叶兴阳Yeh

双语音标有声读物

叶兴阳

双音阅读英语教育创始人

双语音标阅读创始人

注音阅读英语教育之父

注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者：*叶兴阳*

内容来源：*公共领域英文原著*

适用对象：*英语学习者、教师、研究者*

版本日期：*2025 年*

目录

共 3 个章节

1. 新天国(the New Heavens) 000001

2. 新天国(the New Heavens) 000002

3. 新天国(the New Heavens) 000003

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

新天国(The New Heavens)
第1/3页

[fɪg] . [wʌn] .
Fig . **1** .
如图 . 1 .

图1。

[ðə; ði][ˌkɑːnstəˈleɪʃ(ə)n][ʌv; əv][əˈraiən; ɔː-] (['hʌbl]) .
The **Constellation** **of** **Orion** **(** **Hubble** **)** **.**
这 星座 的 猎户座 (哈勃) .

猎户座（哈勃望远镜拍摄）。

['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][smɔːl]['kæm(ə)rə][lenz][ʌv; əv][wʌn] [ɪntʃ] ['æpərtʃʊr] [ænd; ənd][faɪv] [ɪntʃɪz]
Photographed **with** **a** **small** **camera** **lens** **of** **1** **inch** **aperture** **and** **5** **inches**
拍摄 和 一个 小的 相机 镜片 的 1 英寸 光圈 和 5 英寸
['foʊk(ə)l][leŋkθ; leŋθ] .
focal **length** **.**
焦点 长度 .

使用光圈为 1 英寸、焦距为 5 英寸的小型相机镜头拍摄。

[ðə; ði] [θriː] [braɪt] [stɑːrz][ɪn][ðə; ði]['sentər][ʌv; əv][ðə; ði] ['pɪktʃər] [fɔːrm][ðə; ði][belt][ʌv; əv][əˈraiən; ɔː-] .
The **three** **bright** **stars** **in** **the** **centre** **of** **the** **picture** **form** **the** **belt** **of** **Orion** **.**
这 三 明亮的 明星 在 这 中心 的 这 图片 形式 这 腰带 的 猎户座 .

图片中央的三颗亮星组成了猎户座腰带。

[dʒʌst] [bɪˈloʊ] , [ɪn][ðə; ði] [sɔːrd] ['hænd(ə)l] ,
Just **below** **,** **in** **the** **sword** **handle** **,**
只是 以下 , 在 这 剑 处理 ,

就在下方，剑柄处，

[ɪz][æn; ən] [ɪˈregjələr] [waɪt] [pætʃ] [əˈbaʊt][wʌn] - [eɪtθ] [ʌv; əv][æn; ən] [ɪntʃ] [ɪn][daɪˈæmɪtər] .
is **an** **irregular** **white** **patch** **about** **one** **-** **eighth** **of** **an** **inch** **in** **diameter** **.**
是 一个 不规律的 白色的 修补 关于 一 - 第八 的 一个 英寸 在 直径 .

是一块直径约八分之一英寸的不规则白色斑块。

[ðɪs] [ɪz][ə; eɪ][smɔːl] - [skeɪl] ['ɪmɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] [greɪt] ['nebjələ][ɪn][əˈraiən; ɔː-] ,
This **is** **a** **small** **-** **scale** **image** **of** **the** **great** **nebula** **in** **Orion** **,**
这 是 一个 小的 - 规模 图像 的 这 伟大的 星云 在 猎户座 ,

这是猎户座大星云的小比例图像。

[ʃoʊn] [ɑːn][ə; eɪ]['lɑːrdʒər] [skeɪl] [ɪn][fɪg] . [ˌtuːˈtuː] .
shown **on** **a** **larger** **scale** **in** **Fig** **.** **2** **.**
所示 在 一个 更大的 规模 在 如图 . 2 .

如图 2 所示，放大显示。

[ðə; ði] [nuː] ['hevəns]
THE **NEW** **HEAVENS**
这 新的 天

新天

[baɪ]
BY
经过

经过

[dʒɔːrdʒ] ['ɛlɘi] [heɪl]
GEORGE **ELLERY** **HALE**
乔治 埃勒里 哈尔

乔治·埃勒里·黑尔

[də'rektər] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] [ʌv; əv][ðə; ði] ['kɑ:rnəgi] [ˌɪnstɪ'tu:ʃ(ə)n] [ʌv; əv]
DIRECTOR **OF** **THE** **MOUNT** **WILSON** **OBSERVATORY** **OF** **THE** **CARNEGIE** **INSTITUTION** **OF**
导演 的 这 山 威尔逊 天文台 的 这 卡内基 机构 的
['wɑ:ʃɪŋtən]
WASHINGTON
华盛顿

华盛顿卡内基科学研究所威尔逊山天文台台长

[wɪð; wɪθ] ['nu:mərəs] [ˌilə'streiʃəns]
WITH **NUMEROUS** **ILLUSTRATIONS**
和 很多的 插图

配有大量插图

[nu:] [jɔ:k]
NEW **YORK**
新的 约克

纽约

[tʃɑ:rlz] ['skrɪbnɝz] SONS1922
CHARLES **SCRIBNER'S** **SONS1922**
查尔斯 斯克里布纳出版社 SONS1922

查尔斯·斯克里布纳之子出版社，1922年

[tu:; tə][maɪ] [waɪf]
TO **MY** **WIFE**
到 我的 妻子

致我的妻子

['prefəs]
PREFACE
前言

前言

[ˌfɔ:r'ti:n] ['jɪrz] [ə'goʊ] , [ɪn][ə; eɪ] [bʊk] [ɪn'taɪtld] " [ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv] ['stelər] [ˌevə'lu:ʃ(ə)n] " (
Fourteen **years** **ago** **,** **in** **a** **book** **entitled** **"** **The** **Study** **of** **Stellar** **Evolution** **"** **(**
十四 年 前 , 在 一个 书 标题 " 这 学习 的 恒星 进化 " (
[ˌju:nɪ'vɜ:rsəti][ʌv; əv][ʃɪ'kɑ:goʊ] [pres] ,
University **of** **Chicago** **Press** **,**
大学 的 芝加哥 按 ,

十四年前，在一本名为《恒星演化研究》（芝加哥大学出版社）的书中，

-) , [aɪ] [ə'temptɪd] [tu:; tə] [gɪv] [ɪn] [ʌn'teknɪkl] ['læŋgwɪdʒ][æn; ən] [ə'kaʊnt] [ʌv; əv][sʌm; səm]
1908 **)** **,** **I** **attempted** **to** **give** **in** **untechnical** **language** **an** **account** **of** **some**
-) , 我 尝试过 到 给 在 非技术性 语言 一个 帐户 的 一些
['mɑ:dərn] ['meθədz] [ʌv; əv] [ˌæstroʊ'fɪzɪkl] ['ri:sɜ:rtʃ] .
modern **methods** **of** **astrophysical** **research** **.**
现代的 方法 的 天体物理学 研究 .

1908 年），我尝试用通俗易懂的语言介绍一些现代天体物理研究方法。

[ðɪs] [bʊk] [ɪz] [naʊ] [aʊt][ʌv; əv][prɪnt] ,
This **book** **is** **now** **out** **of** **print** **,**
这 书 是 现在 出去 的 打印 ,

这本书现在已经绝版了。

[ænd; ənd][ðə; ði]['ræpɪd] ['prɑ:gres] [ʌv; əv] ['saɪəns] [hæz; həz][left][ˌaɪ 'ti:] [kəm'pli:tli] [aʊt][ʌv; əv] [deɪt] .
and **the** **rapid** **progress** **of** **science** **has** **left** **it** **completely** **out** **of** **date** **.**
和 这 迅速的 进步 的 科学 有 左边 它 完全地 出去 的 日期 .

科学的飞速发展已经使它完全过时了。

[æz; əz][aɪ][hæv; həv] [faʊnd] [noʊ] [ˌɑ:pər'tu:nəti] [tu:; tə] [prɪ'per] [ə; eɪ] [nu:] [ɪ'dɪʃn] ,
As **I** **have** **found** **no** **opportunity** **to** **prepare** **a** **new** **edition** **,**
作为 我 有 成立 不 机会 到 准备 一个 新的 版 ,

由于我没有找到机会来准备新版本，

[ɔ:r][tu:; tə] [raɪt] [ə'nʌðər] [bʊk] [ʌv; əv]['sɪmələr] ['pɜ:rpəs] ,
or **to** **write** **another** **book** **of** **similar** **purpose** **,**
或者 到 写 其他 书 的 相似的 目的 ,

或者写另一本类似主题的书，

[aɪ][hæv; həv][ə'dɑ:ptɪd][ðə; ði]['sɪmpəlɚ, 'sɪmplɚ][ɪk'spi:diənt][ʌv; əv] [kən'trɪbju:tɪŋ] [ə'keɪʒən(ə)l]['ɑ:rtɪk(ə)lz][ɑ:n]
I **have** **adopted** **the** **simpler** **expedient** **of** **contributing** **occasional** **articles** **on**
我 有 已采用 这 更简单 权宜 的 贡献 偶然 文章 在
['ri:s(ə)nt] [di'veləpmənts] [tu:; tə] ['skrɪbnɚz] ['mægəzi:n] ,
recent **developments** **to** **Scribner's** **Magazine** **,**
最近的 发展 到 斯克里布纳出版社 杂志 ,

我采取了一种更简便的方法，即偶尔向《斯克里布纳杂志》投稿，介绍近期的发展动态。

[θri:] [ʌv; əv] [wɪtʃ] [ɑ:r; ər][ɪn'klu:dɪd][ɪn][ðə; ði]['prez(ə)nt]['vɑ:ljəm] .
three **of** **which** **are** **included** **in** **the** **present** **volume** **.**
三 的 哪个 是 包括 在 这 展示 体积 .

其中三篇收录于本书中。

[aɪ][ˌeɪ 'em] ['tʃi:fli] [ɪn'detɪd] , [fɔ:r; fər][ðə; ði] [ˌilə'streiʃəns] ,
I **am** **chiefly** **indebted** **,** **for** **the** **illustrations** **,**
我 是 主要 负债累累 , 为了 这 插图 ,

我主要感谢的是插图，

[tu:; tə][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] [ænd; ənd][ðə; ði]['prez(ə)nt][ænd; ənd]['fɔ:rmər] ['membər] [ʌv; əv]
to **the** **Mount** **Wilson** **Observatory** **and** **the** **present** **and** **former** **members** **of**
到 这 山 威尔逊 天文台 和 这 展示 和 以前的 成员 的
[ɪts] [stɑ:f] [hu:z] [neɪmz] [ə'pɪr] [ɪn][ðə; ði] ['kæpʃənz] .
its **staff** **whose** **names** **appear** **in** **the** **captions** **.**
它是 职员 谁 姓名 出现 在 这 图片说明 .

谨以此献给威尔逊山天文台及其现任和前任工作人员，他们的名字出现在图片说明中。

['speʃ(ə)l] [θæŋks] [ɑ:r; ər] [du:] [tu:; tə]['mɪstər] . ['fə:dəˌnænd] ['ɛlɚmən] ,
Special **thanks** **are** **due** **to** **Mr** **.** **Ferdinand** **Ellerman** **,**
特别的 谢谢 是 到期的 到 先生 . 费迪南德 埃勒曼 ,

特别感谢费迪南德·埃勒曼先生，

[hu:] [meɪd] [ɔ:l][ʌv; əv][ðə; ði] ['fəutəgræfs] [ʌv; əv][ðə; ði] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] ['bɪldɪŋz] [ænd; ənd] ['ɪnstrʊmənts]
who **made** **all** **of** **the** **photographs** **of** **the** **observatory** **buildings** **and** **instruments**
WHO 制成 全部 的 这 照片 的 这 天文台 建筑物 和 仪器
,
,
,

是谁拍摄了天文台建筑和仪器的所有照片？

[ænd; ənd] [prɪ'perd] [ɔ:l] [mə'tɪriəl] [fɔ:r; fər] [ˌri:prə'dʌkʃ(ə)n] .
and **prepared** **all** **material** **for** **reproduction** **.**
和 准备 全部 材料 为了 生殖 .

并准备好所有复制材料。

[ðə; ði] [kʌt] [ʌv; əv][ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l] ['kævəndɪʃ] [ˌæpə'rætəs] [ɪz] ['kɑ:pɪd] [frʌm; frəm][ðə; ði] [ˌfɪlə'sɑ:fɪk(ə)l]
The **cut** **of** **the** **original** **Cavendish** **apparatus** **is** **copied** **from** **the** **Philosophical**
这 切 的 这 原来的 卡文迪什 设备 是 复制 从 这 哲学
[træn'zækʃənz] [fɔ:r; fər] - [wɪð; wɪθ][ðə; ði][kaɪnd] [pər'mɪʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði] ['rɔɪəl] [sə'saɪəti] ,
Transactions **for** **1798** **with** **the** **kind** **permission** **of** **the** **Royal** **Society** **,**
交易 为了 - 和 这 种类 允许 的 这 皇家 社会 ,

经皇家学会许可，本文所引用的原始卡文迪什仪器的剖面图取自1798年的《哲学汇刊》。

[ænd; ənd][aɪ][ˌeɪ 'em]['ɔːlsoʊ] [ɪn'detɪd] [tuː; tə][ðə; ði] ['rɔɪəl] [sə'saɪəti][ænd; ənd][tuː; tə] [prə'fesər] ['faʊlər]
and **I** **am** **also** **indebted** **to** **the** **Royal** **Society** **and** **to** **Professor** **Fowler**
和 我 是 还 负债累累 到 这 皇家 社会 和 到 教授 福勒

[ænd; ənd] ['fɑːðər] ['kɔːrti] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['prɪvəlɪdʒ] [ʌv; əv][ˌreprə'djuːsiŋ][frʌm; frəm][ðə; ði] [prə'siːdɪŋz]
and **Father** **Cortie** **for** **the** **privilege** **of** **reproducing** **from** **the** **Proceedings**
和 父亲 科蒂 为了 这 特权 的 繁殖 从 这 诉讼程序

[tuː] [ˌilə'streiʃəns] [ʌv; əv][ðer; ðər][ˌspektrə'skɑːpɪk] [rɪ'zʌlts] .
two **illustrations** **of** **their** **spectroscopic** **results** **.**
二 插图 的 他们的 光谱学 结果 .

我还要感谢皇家学会、福勒教授和科尔蒂神父，感谢他们允许我从会议记录中复制他们的两幅光谱学结果插图。

[dʒiː] . [iː] . [eɪtʃ] .
G **.** **E** **.** **H** **.**
G . E . H .

GEH

['dʒænjueri] , - .
January **,** **1922** **.**
一月 , - .

1922年1月。

['kɑːntents]
CONTENTS
内容

内容

['tʃæptər]
CHAPTER
章

章

[aɪ] . [ðə; ði] [nuː] ['hevəns]
I **.** **THE** **NEW** **HEAVENS**
我 . 这 新的 天

一、新天

[iː] .
II **.**
二 .

二、

['dʒaɪənt] [stɑːrz]
GIANT **STARS**
巨大的 明星

巨星

[ˌaɪ'aɪ'aɪ] .
III **.**
三、 .

三、

['kɑːzmɪk] ['kruːsiblz]
COSMIC **CRUCIBLES**
宇宙 坩埚

宇宙熔炉

[ˌilə'streiʃəns]
ILLUSTRATIONS
插图

插图

[fɪg] .
FIG .
如图 .

如图。

[ðə; ði][ˌkɑːnstəˈleɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ə'raiən; ɔ:-] (['hʌbl])
The Constellation of Orion (Hubble)
这 星座 的 猎户座 (哈勃)

猎户座（哈勃望远镜拍摄）

[ðə; ði] [greɪt] ['nebjələ][ɪn][ə'raiən; ɔ:-] ([piːz])
The Great Nebula in Orion (Pease)
这 伟大的 星云 在 猎户座 (皮斯)

猎户座大星云（皮斯）

['mɑːd(ə)l][baɪ] ['ɛlɜ·mən] [ʌv; əv] ['sʌmɪt] [ʌv; əv] [maʊnt] ['wɪlsn] , ['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði] [əb'zɜːrvətɔːri] ['bɪldɪŋz]
Model by Ellerman of summit of Mount Wilson , showing the observatory buildings
模型 经过 埃勒曼 的 首脑 的 山 威尔逊 , 显示 这 天文台 建筑物
[ə'mʌŋ] [ðə; ði] [triːz] [ænd; ənd] [bʊʃɪz]
among the trees and bushes
之中 这 树木 和 灌木丛

埃勒曼制作的威尔逊山顶模型，图中显示了掩映在树木和灌木丛中的天文台建筑。

[ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər] ['telɪskoʊp]
The 100 - inch Hooker telescope
这 - - 英寸 妓女 望远镜

100英寸胡克望远镜

[ɪ'rɛktɪŋ] [ðə; ði]['poʊlər]['æksɪs][ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp]
Erecting the polar axis of the 100 - inch telescope
竖立 这 极性 轴 的 这 - - 英寸 望远镜

竖起100英寸望远镜的极轴

['loʊɪst] ['sekʃ(ə)n][ʌv; əv] [tuːb] [ʌv; əv] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] , ['redi] [tuː; tə] [liːv] [ˌpæsə'diːnə][fɔːr; fər]
Lowest section of tube of 100 - inch telescope , ready to leave Pasadena for
最低 部分 的 管子 的 - - 英寸 望远镜 , 准备好 到 离开 帕萨迪纳 为了
[maʊnt] ['wɪlsn]
Mount Wilson
山 威尔逊

100英寸望远镜的最低镜筒部分，准备从帕萨迪纳运往威尔逊山。

['sekʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ] [stiːl] ['gɜːrdər][fɔːr; fər][doʊm] ['kʌvərɪŋ] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] , [ɑːn][ɪts] [weɪ]
Section of a steel girder for dome covering the 100 - inch telescope , on its way
部分 的 一个 钢 梁 为了 穹顶 覆盖 这 - - 英寸 望远镜 , 在 它是 方式
[ʌp] [maʊnt] ['wɪlsn]
up Mount Wilson
向上 山 威尔逊

这是用于覆盖100英寸望远镜的圆顶的钢梁的一部分，它正在被运往威尔逊山。

[ɪ'rɛktɪŋ] [ðə; ði] [stiːl] ['bɪldɪŋ] [ænd; ənd] [rɪ'vɑːlvɪŋ] [doʊm] [ðæt] ['kʌvər][ðə; ði] ['hʊkər] ['telɪskoʊp]
Erecting the steel building and revolving dome that cover the Hooker telescope
竖立 这 钢 建筑 和 旋转 穹顶 那 覆盖 这 妓女 望远镜

建造覆盖胡克望远镜的钢结构建筑和旋转穹顶

['bɪldɪŋ] [ænd; ənd] [rɪ'vɑːlvɪŋ] [doʊm] , - [fiːt] [ɪn][daɪ'æmɪtər] , ['kʌvərɪŋ] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər]
Building and revolving dome , 100 feet in diameter , covering the 100 - inch Hooker
建筑 和 旋转 穹顶 , - 脚 在 直径 , 覆盖 这 - - 英寸 妓女
['telɪskoʊp]
telescope
望远镜

建筑物和旋转圆顶，直径100英尺，覆盖着100英寸的胡克望远镜

[wʌn] - ['hʌndrəd] - [ɪntʃ] ['mɪrər] , [dʒʌst] ['silvəd] ,
One - hundred - inch mirror , just silvered ,
一 - 百 - 英寸 镜子 , 只是 银色 ,

一面一百英寸的镜子，刚刚镀了银。

['raɪzɪŋ] [aʊt] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['sɪlvərɪŋ] - [ru:m] [ɪn] [pɪr] [bɪ'fɔ:r] [ə'tætʃmənt] [tu:; tə] ['loʊər] [end] [ʌv; əv]
rising out of the silvering - room in pier before attachment to lower end of
上升 出去 的 这 镀银 - 房间 在 码头 前 依恋 到 降低 结尾 的
['telɪskoʊp] [tu:b] .
telescope tube .
望远镜 管子 .

从码头的镀银室升起，然后连接到望远镜筒的下端。

([si:n] [ə'bʌv])
(Seen above)
(已见 多于)

（如上图所示）

[ðə; ði] ['draɪvɪŋ] - [klɑ:k] [ænd; ənd] [wɜ:rm] - [gɪr] [ðæt] [kɔ:z] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər] ['telɪskoʊp] [tu:; tə]
The driving - clock and worm - gear that cause the 100 - inch Hooker telescope to
这 驾驶 - 钟 和 蠕虫 - 齿轮 那 原因 这 - - 英寸 妓女 望远镜 到
['fɑ:loʊ] [ðə; ði] [stɑ:rz]
follow the stars
跟随 这 明星

驱动100英寸胡克望远镜追踪星辰的时钟和蜗轮蜗杆装置

[lɑ:rdʒ] [ɪ'regjələr] ['nebjələ] [ænd; ənd] [stɑ:r] ['klʌstər] [ɪn] [ˌsædʒɪ'teriəs] (['dʌŋkən])
Large irregular nebula and star cluster in Sagittarius (Duncan)
大的 不规律的 星云 和 星星 簇 在 射手座 (邓肯)

人马座的大型不规则星云和星团（邓肯）

[feɪnt] ['spaɪrəl] ['nebjələ] [ɪn] [ðə; ði] [ˌkɑ:nstə'leɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['hʌntɪŋ] [dɔ:gz] ([pi:z])
Faint spiral nebula in the constellation of the Hunting Dogs (Pease)
头晕的 螺旋 星云 在 这 星座 的 这 打猎 狗 (皮斯)

猎犬座中暗淡的螺旋星云（皮斯）

['spaɪrəl] ['nebjələ] [ɪn] [æn'drɑ:mədə] , [si:n] [edʒ] [ɑ:n] (['rɪtʃi])
Spiral nebula in Andromeda , seen edge on (Ritchey)
螺旋 星云 在 仙女座 , 已见 边缘 在 (里奇)

仙女座螺旋星云，侧视图（里奇摄）

['foʊtəgræf] [ʌv; əv] [ðə; ði] [mu:n] [meɪd] [ɑ:n] [sep'tembər] - , - , [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] - - [ɪntʃ]
Photograph of the moon made on September 15 , 1919 , with the 100 - inch
照片 的 这 月亮 制成 在 九月 - , - , 和 这 - - 英寸
['hʊkər] ['telɪskoʊp] ([pi:z])
Hooker telescope (Pease)
妓女 望远镜 (皮斯)

1919 年 9 月 15 日用 100 英寸胡克望远镜拍摄的月球照片（皮斯摄）

['foʊtəgræf] [ʌv; əv] [ðə; ði] [mu:n] [meɪd] [ɑ:n] [sep'tembər] - , - , [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] - - [ɪntʃ]
Photograph of the moon made on September 15 , 1919 , with the 100 - inch
照片 的 这 月亮 制成 在 九月 - , - , 和 这 - - 英寸
['hʊkər] ['telɪskoʊp] ([pi:z])
Hooker telescope (Pease)
妓女 望远镜 (皮斯)

1919 年 9 月 15 日用 100 英寸胡克望远镜拍摄的月球照片（皮斯摄）

['hʌbəlz] ['veriəb(ə)l] ['nebjələ] .
Hubble's Variable Nebula .
哈勃的 多变的 星云 .

哈勃变星云。

[wʌn][ʌv; əv][ðə; ði][fju:] [noʊn] [tu:; tə] ['veri] [ɪn] ['braɪtnəs] [ænd; ənd][fɔ:rm]

One	of	the	few	nebulæ	known	to	vary	in	brightness	and	form
一	的	这	很少	星云	已知	到	各不相同	在	亮度	和	形式

它是少数已知亮度及形态会发生变化的星云之一。

[rɪŋ] ['nebjələ][ɪn]['laɪrə] , ['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] (['rɪtʃi]) [ænd; ənd] - - [ɪntʃ] (['dʌŋkən]) ['teliskəups]

Ring	Nebula	in	Lyra	,	photographed	with	the	60	-	inch	(	Ritchey	)	and	100	-	inch	(	Duncan	)	telescopes
戒指	星云	在	莱拉	,	拍摄	和	这	-	-	英寸	(	里奇	)	和	-	-	英寸	(	邓肯	)	望远镜

天琴座环状星云，由60英寸（里奇望远镜）和100英寸（邓肯望远镜）拍摄。

['gæsiəs] ['prɑ:mɪnəns] [æt; ət][ðə; ði] ['sʌnz] [lɪm] , - , - [maɪlz] [haɪ] (['ɛlɜ˞mən])

Gaseous	prominence	at	the	sun's	limb	,	140	,	000	miles	high	(	Ellerman	)
气态	显赫地位	在	这	太阳的	肢	,	-	,	-	英里	高的	(	埃勒曼	)

太阳边缘的气体日珥，高达 140,000 英里（埃勒曼）

[ðə; ði][sʌn] , - , - [maɪlz][ɪn][daɪ'æmɪtər] , [frʌm; frəm][ə; eɪ][də'rekt] ['foʊtəgræf] ['ʃoʊɪŋ] ['meni] [sʌn] - [spɑ:ts] (['hwitni])

The	sun	,	865	,	000	miles	in	diameter	,	from	a	direct	photograph	showing	many	sun	-	spots	(	Whitney	)
这	太阳	,	-	,	-	英里	在	直径	,	从	一个	直接的	照片	显示	许多	太阳	-	地点	(	惠特尼	)

太阳直径 865,000 英里，这是一张直接拍摄的照片，照片显示太阳表面有很多黑子（惠特尼）。

[greɪt] [sʌn] - [spɑ:t] [gru:p] , ['ɔ:gəst] [eɪt] , - (['hwitni])

Great	sun	-	spot	group	,	August	8	,	1917	(	Whitney	)
伟大的	太阳	-	点	团体	,	八月	8	,	-	(	惠特尼	)

1917年8月8日，太阳大黑子群（惠特尼摄）

['foʊtəgræf] [ʌv; əv][ðə; ði]['haɪdrədʒən] ['ætməsfɪr] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] (['ɛlɜ˞mən])

Photograph	of	the	hydrogen	atmosphere	of	the	sun	(	Ellerman	)
照片	的	这	氢	气氛	的	这	太阳	(	埃勒曼	)

太阳氢气大气层的照片（埃勒曼）

['daɪəgræm] ['ʃoʊɪŋ] ['aʊtlaɪn][ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər] ['telɪskoʊp] ,

Diagram	showing	outline	of	the	100	-	inch	Hooker	telescope	,
图表	显示	大纲	的	这	-	-	英寸	妓女	望远镜	,

图示为100英寸胡克望远镜的外形轮廓，

[ænd; ənd] [pæθ] [ʌv; əv][ðə; ði] [tu:] ['penslz] [ʌv; əv] [laɪt] [frʌm; frəm][ə; eɪ][stɑ:r] [wen] ['ʌndər] [ˌɑ:bzər'veɪʃ(ə)n] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [fʊt] ['maɪkəlsən] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər]

and	path	of	the	two	pencils	of	light	from	a	star	when	under	observation	with	the	20	-	foot	Michelson	interferometer
和	小路	的	这	二	铅笔	的	光	从	一个	星星	什么时候	在下面	观察	和	这	-	-	脚	米歇尔森	干涉仪

利用20英尺迈克尔逊干涉仪观测恒星时，两束光线的路径。

['twenti] - [fʊt] ['maɪkəlsən] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [fɔ:r; fər] ['meʒərɪŋ] [stɑ:r][da'ɪæmɪtəz] ,

Twenty	-	foot	Michelson	interferometer	for	measuring	star	diameters	,
二十	-	脚	米歇尔森	干涉仪	为了	测量	星星	直径	,

用于测量恒星直径的20英尺迈克尔逊干涉仪

[ə'tætʃt] [tu:; tə] ['ʌpər] [end][ʌv; əv][ðə; ði]['skelɪt(ə)n] [tu:b] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər] ['telɪskoʊp]

attached	to	upper	end	of	the	skeleton	tube	of	the	100	-	inch	Hooker	telescope
随附的	到	上	结尾	的	这	骨骼	管子	的	这	-	-	英寸	妓女	望远镜

连接在100英寸胡克望远镜骨架管的上端

[ðə; ði]['dʒaɪənt]['betəl,dʒə:z] ([wɪ'ðɪn] [ðə; ði]['sɜ:rk(ə)l]) ,

The	giant	Betelgeuse	(	within	the	circle	)	,
这	巨大的	参宿四	(	之内	这	圆圈	)	,

巨大的参宿四（位于圆圈内），

[fə'mɪliər] [æz; əz][ðə; ði] [kən'spɪkjuəs] [red] [stɑ:r][ɪn][ðə; ði] [raɪt] ['ʃoʊldər] [ʌv; əv][ə'raiən; ɔ:-] (['hʌbl])

familiar	**as**	**the**	**conspicuous**	**red**	**star**	**in**	**the**	**right**	**shoulder**	**of**	**Orion**	**(**	**Hubble**	**)**
熟悉的	作为	这	显眼的	红色的	星星	在	这	正确的	肩膀	的	猎户座	(	哈勃	)

就是猎户座右肩上那颗显眼的红色恒星（哈勃望远镜拍摄）

[ɑ:k'tjuərəs] ([wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [waɪt] ['sɜ:rk(ə)l]) , [noʊn] [tu:; tə][ðə; ði]['ærəbz][æz; əz][ðə; ði] " [læns] ['berər]

Arcturus	**(**	**within**	**the**	**white**	**circle**	**)**	**,**	**known**	**to**	**the**	**Arabs**	**as**	**the**	**"**	**Lance**	**Bearer**
大角星	(	之内	这	白色的	圆圈	)	,	已知	到	这	阿拉伯人	作为	这	"	槊	持有人

,

,

,

大角星（位于白色圆圈内），阿拉伯人称之为"持矛者"，

" [ænd; ənd][tu:; tə][ðə; ði] [ˌtʃaɪ'ni:z] [æz; əz][ðə; ði] " [greɪt] [hɔ:rn] " [ɔ:r][ðə; ði] " ['pæləs] [ʌv; əv][ðə; ði]

"	**and**	**to**	**the**	**Chinese**	**as**	**the**	**"**	**Great**	**Horn**	**"**	**or**	**the**	**"**	**Palace**	**of**	**the**
"	和	到	这	中国人	作为	这	"	伟大的	喇叭	"	或者	这	"	宫殿	的	这

['empərəz] " (['hʌbl])

Emperors	**"**	**(**	**Hubble**	**)**
皇帝们	"	(	哈勃	)

而对中国人来说，它被称为"大角"或"皇帝的宫殿"（哈勃）。

[ðə; ði]['dʒaɪənt][stɑ:r] [æn'teriz] ([wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [waɪt] ['sɜ:rk(ə)l]) , ['noʊtəb(ə)l][fɔ:r; fər][ɪts] [red] ['kʌlər][ɪn]

The	**giant**	**star**	**Antares**	**(**	**within**	**the**	**white**	**circle**	**)**	**,**	**notable**	**for**	**its**	**red**	**color**	**in**
这	巨大的	星星	安塔瑞斯	(	之内	这	白色的	圆圈	)	,	值得注意的	为了	它是红色的		颜色	在

[ðə; ði][ˌkɑ:nstə'leɪʃ(ə)n]['skɔ:rpioʊ] ,

the	**constellation**	**Scorpio**	**,**
这	星座	天蝎座	,

位于天蝎座的巨星心宿二（白色圆圈内），以其红色而闻名。

[ænd; ənd] [neɪmd] [baɪ][ðə; ði] ['gri:ks] " [ə; eɪ]['raɪv(ə)l][ʌv; əv][mɑ:rz] " (['hʌbl])

and	**named**	**by**	**the**	**Greeks**	**"**	**A**	**Rival**	**of**	**Mars**	**"**	**(**	**Hubble**	**)**
和	命名	经过	这	希腊人	"	一个	竞争对手	的	火星	"	(	哈勃	)

希腊人称之为"火星的对手"（哈勃）

[da'ɪæmɪtəz] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] , [ɑ:k'tjuərəs] , ['betəl,dʒə:z] , [ænd; ənd] [æn'teriz] [kəm'perd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]

Diameters	**of**	**the**	**Sun**	**,**	**Arcturus**	**,**	**Betelgeuse**	**,**	**and**	**Antares**	**compared**	**with**	**the**
直径	的	这	太阳	,	大角星	,	参宿四	,	和	安塔瑞斯	比较的	和	这

['ɔ:rbɪt][ʌv; əv][mɑ:rz]

orbit	**of**	**Mars**
轨道	的	火星

太阳、大角星、参宿四和心宿二的直径与火星轨道的比较

[æl'debərən] , [ðə; ði] " ['li:dər] " ([ʌv; əv][ðə; ði] ['plaiədi:z]) ,

Aldebaran	**,**	**the**	**"**	**leader**	**"**	**(**	**of**	**the**	**Pleiades**	**)**	**,**
毕宿五	,	这	"	领导者	"	(	的	这	昴	)	,

毕宿五，昴星团的"领袖"，

[wʌz; wəz]['ɔ:lsoʊ] [noʊn] [tu:; tə][ðə; ði]['ærəbz][æz; əz] " [ðə; ði] [aɪ] [ʌv; əv][ðə; ði] [bʊl] , "

was	**also**	**known**	**to**	**the**	**Arabs**	**as**	**"**	**The**	**Eye**	**of**	**the**	**Bull**	**,**	**"**
曾是	还	已知	到	这	阿拉伯人	作为	"	这	眼睛	的	这	公牛	,	"

阿拉伯人也称之为"牛眼"。

" [ðə; ði] [hɑ:rt] [ʌv; əv][ðə; ði] [bʊl] , " [ænd; ənd] " [ðə; ði] [greɪt] ['kæm(ə)l] " (['hʌbl])

"	**The**	**Heart**	**of**	**the**	**Bull**	**,**	**"**	**and**	**"**	**The**	**Great**	**Camel**	**"**	**(**	**Hubble**	**)**
"	这	心	的	这	公牛	,	"	和	"	这	伟大的	骆驼	"	(	哈勃	)

《公牛之心》和《伟大的骆驼》（哈勃）

['soʊlər] ['prɔminənsis] , ['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][ˌspektroʊ'hiliəˌgræf; ˌspektroʊ'hiliəˌgrɑ:f] [wɪ'ðaʊt]

Solar	**prominences**	**,**	**photographed**	**with**	**the**	**spectroheliograph**	**without**
太阳的	突出之处	,	拍摄	和	这	光谱日光仪	没有

[æn; ən] [ɪ'klɪps] (['ɛlɜ˞mən])

an	**eclipse**	**(**	**Ellerman**	**)**
一个	蚀	(	埃勒曼	)

用光谱日光仪拍摄的日珥，没有日食（Ellerman）

[ðə; ði] - - [fʊt] ['taʊər] ['telɪskoʊp] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜ:rvətɔ:ri]

The	**150**	**-**	**foot**	**tower**	**telescope**	**of**	**the**	**Mount**	**Wilson**	**Observatory**
这	-	-	脚	塔	望远镜	的	这	山	威尔逊	天文台

威尔逊山天文台的150英尺高的塔式望远镜

[ˌpæsə'di:nə] ['læbrətɔ:ri] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜ:rvətɔ:ri]

Pasadena	**Laboratory**	**of**	**the**	**Mount**	**Wilson**	**Observatory**
帕萨迪纳	实验室	的	这	山	威尔逊	天文台

威尔逊山天文台帕萨迪纳实验室

[sʌn] - [spɑ:t]['vɔ:rteks][ɪn][ðə; ði] ['ʌpər] ['haɪdrədʒən] ['ætməsfɪr] (['beniɔf])

Sun	**-**	**spot**	**vortex**	**in**	**the**	**upper**	**hydrogen**	**atmosphere**	**(**	**Benioff**	**)**
太阳	-	点	涡流	在	这	上	氢	气氛	(	贝尼奥夫	)

高层氢气大气中的太阳黑子涡旋（贝尼奥夫）

['splɪtɪŋ] [ʌv; əv] ['spektrəm] [laɪnz][baɪ][ə; eɪ][mæg'netɪk] [fi:ld] (-)

Splitting	**of**	**spectrum**	**lines**	**by**	**a**	**magnetic**	**field**	**(**	**Bacock**	**)**
分裂	的	光谱	线条	经过	一个	磁的	场地	(	-	)

磁场引起的谱线分裂（巴科克）

[ɪ'lektrɪk] ['fɜ:rnɪs] [ɪn][ðə; ði][ˌpæsə'di:nə] ['læbrətɔ:ri] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜ:rvətɔ:ri]

Electric	**furnace**	**in**	**the**	**Pasadena**	**Laboratory**	**of**	**the**	**Mount**	**Wilson**	**Observatory**
电的	炉	在	这	帕萨迪纳	实验室	的	这	山	威尔逊	天文台

威尔逊山天文台帕萨迪纳实验室的电炉

[tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]['ɑ:ksaɪd][ɪn] [red] [stɑ:rz]

Titanium	**oxide**	**in**	**red**	**stars**
钛	氧化物	在	红色的	明星

红星中的二氧化钛

[tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]['ɑ:ksaɪd][ɪn] [sʌn] - [spɑ:ts]

Titanium	**oxide**	**in**	**sun**	**-**	**spots**
钛	氧化物	在	太阳	-	地点

太阳黑子中的二氧化钛

[ðə; ði] ['kævəndɪʃ] [ɪk'sperɪmənt]

The	**Cavendish**	**experiment**
这	卡文迪什	实验

卡文迪什实验

[ðə; ði]['traɪfɪd]['nebjələ][ɪn][ˌsædʒɪ'teriəs] (['rɪtʃi])

The	**Trifid**	**Nebula**	**in**	**Sagittarius**	**(**	**Ritchey**	**)**
这	三裂片	星云	在	射手座	(	里奇	)

人马座三裂星云（里奇）

['spaɪrəl]['nebjələ][ɪn] ['ə:sə] ['meɪdʒər] (['rɪtʃi])

Spiral	**nebula**	**in**	**Ursa**	**Major**	**(**	**Ritchey**	**)**
螺旋	星云	在	熊座	主要的	(	里奇	)

大熊座螺旋星云（里奇摄）

[maʊnt] [sæn][æn'toʊnioʊ][æz; əz] [si:n] [frʌm; frəm] [maʊnt] ['wɪlsn]

Mount	**San**	**Antonio**	**as**	**seen**	**from**	**Mount**	**Wilson**
山	圣	安东尼奥	作为	已见	从	山	威尔逊

从威尔逊山眺望圣安东尼奥山

['tʃæptər] [aɪ]
CHAPTER I
章 我

第一章

[ðə; ði] [nuː] ['hevəns]
THE NEW HEAVENS
这 新的 天

新天

[goʊ] [aʊt] ['ʌndər] [ðə; ði] ['oʊpən] [skaɪ] , [ɑːn] [ə; eɪ] [klɪr] [ænd; ənd] [muːn] - [les] [naɪt] ,
Go out under the open sky , on a clear and moon - less night ,
去 出去 在下面 这 打开 天空 , 在 一个 清除 和 月亮 - 较少的 夜晚 ,

在一个晴朗无月的夜晚，走到星空下。

[ænd; ənd] [traɪ] [tuː; tə] [kaʊnt] [ðə; ði] [stɑːrz] .
and try to count the stars .
和 尝试 到 数数 这 明星 .

然后试着数数星星。

[ɪf] [jʊr; jər] ['steɪʃ(ə)n] [laɪz] [wel] [bɪ'jɑːnd] [ðə; ði] [gler] [ʌv; əv] ['sɪtiz] ,
If your station lies well beyond the glare of cities ,
如果 你的 车站 谎言 出色地 超过 这 强光 的 城市 ,

如果你的车站位于远离城市喧嚣的地方，

[wɪtʃ] [ɪz] ['ɔːf(ə)n] [strɔːŋ] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] [kən'siːl] [ɔːl] [bʌt; bət] [ðə; ði] [braitə] ['ɑːbdʒekts] ,
which is often strong enough to conceal all but the brighter objects ,
哪个 是 经常 强的 足够的 到 隐藏 全部 但 这 更亮 对象 ,

这种光线通常强到足以遮蔽除较亮物体以外的所有物体。

[juː; jʊ] [wɪl] [faɪnd] [ðə; ði] [tæsk] [ə; eɪ] ['dɪfɪkəlt] [wʌn] .
you will find the task a difficult one .
你 将要 寻找 这 任务 一个 难的 一 .

你会发现这项任务很困难。

['reɪndʒɪŋ] [θruː] [ðə; ði] [sɪks] ['mægnəˌtuːdz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [griːk] [ə'strɔnəməz] ,
Ranging through the six magnitudes of the Greek astronomers ,
范围 通过 这 六 震级 的 这 希腊语 天文学家 ,

涵盖了古希腊天文学家所定义的六个星等，

[frʌm; frəm] [ðə; ði] ['brɪliənt] ['siəriəs] [tuː; tə] [ðə; ði] ['feɪntɪst] [pər'septəb(ə)l] [pɔɪnts] [ʌv; əv] [laɪt] ,
from the brilliant Sirius to the faintest perceptible points of light ,
从 这 杰出的 天狼星 到 这 最微弱 可感知的 积分 的 光 ,

从璀璨的天狼星到最微弱、最难以察觉的光点，

[ðə; ði] [stɑːrz] [ɑːr; ər] ['skætərd] [ɪn] [greɪt] [prə'fjuːʒn] ['oʊvər] [ðə; ði] [sə'lestʃ(ə)l] [vɔːlt] .
the stars are scattered in great profusion over the celestial vault .
这 明星 是 疏散 在 伟大的 丰富 超过 这 天体 金库 .

繁星密布，遍布天穹。

[ðer; ðər] ['nʌmbər] [siːmz] ['lɪmɪtləs] , [jet] ['æktʃuəl] [kaʊnt] [wɪl] [ʃoʊ] [ðæt] [ðə; ði] [aɪ] [hæz; həz] [bɪn]
Their number seems limitless , yet actual count will show that the eye has been
他们的 数字 似乎 无限 , 然而 实际的 数数 将要 展示 那 这 眼睛 有 到过
[di'siːvd] .
deceived .
受骗 .

它们的数量似乎无穷无尽，但实际计数就会发现，眼睛被欺骗了。

[ɪn] [ə; eɪ] ['sɜːrveɪ] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ɪn'taɪər] ['hevəns] , [frʌm; frəm] [poʊl] [tuː; tə] [poʊl] ,
In a survey of the entire heavens , from pole to pole ,
在 一个 民意调查 的 这 全部的 天 , 从 极 到 极 ,

在对整个天空进行一次从极点到极点的观测中，

[ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [nɑːt][biː; bi]['pɑːsəb(ə)l][tuː; tə] [dɪ'tekt] [mɔːr] [ðæn; ðən][frʌm; frəm][sɪks][tuː; tə]['sev(ə)n]

it	would	not	be	possible	to	detect	more	than	from	six	to	seven
它	会	不是	是	可能的	到	探测	更多的	比	从	六	到	七

['θaʊz(ə)nd] [stɑːrz][wɪð; wɪθ][ðə; ði]['neɪkɪd] [aɪ] .

thousand	stars	with	the	naked	eye	.
千	明星	和	这	裸	眼睛	.

用肉眼最多只能看到六七千颗星星。

[frʌm; frəm][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['vjuːpɔɪnt] , ['iːv(ə)n][wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['kiːnəst] ['vɪʒ(ə)n] , ['oʊnli] [tuː] [ɔːr] [θriː]

From	a	single	viewpoint	,	even	with	the	keenest	vision	,	only	two	or	three
从	一个	单身的	观点	,	甚至	和	这	最热衷	想象	,	仅有的	二	或者	三

['θaʊz(ə)nd] [kæn; kən][biː; bi] [siːn] .

thousand	can	be	seen	.
千	能	是	已见	.

即使拥有最敏锐的视力，从单一视角也只能看到两三千人。

[soʊ] ['meni] [ʌv; əv] [ðiːz] [ɑːr; ər][æt; ət][ðə; ði]['lɪmɪt][ʌv; əv][ˌvɪzə'bɪlәti] [ðæt] ['tɑːləmiz] " ['ælməˌdʒest] ,

So	many	of	these	are	at	the	limit	of	visibility	that	Ptolemy's	"	Almagest	,
所以	许多	的	这些	是	在	这	限制	的	能见度	那	托勒密的	"	《天文学大成》	,

其中许多都处于可见性的极限，以至于托勒密的《天文学大成》

" [ə; eɪ] ['kætəlɔːg] [ʌv; əv][ɔːl][ðə; ði][stɑːrz] [huːz] ['pleɪsɪz][wɜːr; wər] ['meʒərd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]['sɪmp(ə)l]

"	a	catalogue	of	all	the	stars	whose	places	were	measured	with	the	simple
"	一个	目录	的	全部	这	明星	谁	地方	是	测量	和	这	简单的

['ɪnstrʊmənts] [ʌv; əv][ðə; ði] [griːk] [ə'strɔnəməz] ,

instruments	of	the	Greek	astronomers	,
仪器	的	这	希腊语	天文学家	,

“一份记录所有恒星位置的星表，这些恒星的位置都是用希腊天文学家的简易仪器测量的。”

[kən'teɪnz] ['oʊnli][wʌn] , - [stɑːrz] .

contains	only	1	,	022	stars	.
包含	仅有的	1	,	-	明星	.

仅包含 1,022 颗星。

[bæk] [ʌv; əv] ['tɔlimi] , [θruː] [ðə; ði][ˌspekju'leɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [griːk] [fɪ'lɒsəfəz] , [ðə; ði]

Back	of	Ptolemy	,	through	the	speculations	of	the	Greek	philosophers	,	the
后退	的	托勒密	,	通过	这	猜测	的	这	希腊语	哲学家	,	这

['mistəriz] [ʌv; əv][ðə; ði] [i'dʒɪpʃn] [sʌn] - [gɑːd] ,

mysteries	of	the	Egyptian	sun	-	god	,
谜团	的	这	埃及人	太阳	-	上帝	,

从托勒密的理论出发，经由希腊哲学家的思辨，再到埃及太阳神的奥秘，

[ænd; ənd][ðə; ði] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['eɪnʃənt] [kæl'diːənz] ,

and	the	observations	of	the	ancient	Chaldeans	,
和	这	观察	的	这	古老的	迦勒底人	,

以及古代迦勒底人的观察，

[ðə; ði] [rɪtʃ] [ænd; ənd] ['verid] [trə'dɪʃnz] [ʌv; əv] [ə'strɑːnəmi] [stretʃ] [fɑːr] [ə'weɪ] ['ɪntuː][ə; eɪ] ['ʃædoʊi]

the	rich	and	varied	traditions	of	astronomy	stretch	far	away	into	a	shadowy
这	富有的	和	多种多样	传统	的	天文学	拉紧	远的	离开	进入	一个	阴暗的

[pæst] .

past	.
过去的	.

天文学丰富多彩的传统可以追溯到遥远而神秘的过去。

[ɔːl] ['piːpəlz] , [ɪn][ðə; ði][fɜːrst] ['stəːriŋz] [ʌv; əv][ðer; ðər] [ˌɪntə'lektʃuəl] [juːθ] ,

All	peoples	,	in	the	first	stirrings	of	their	intellectual	youth	,
全部	人民	,	在	这	第一的	搅拌	的	他们的	知识分子	青年	,

所有民族，在其思想萌芽的青年时期，

[drɔːn] [baɪ][ðə; ði] ['naɪtli] ['splendər] [ʌv; əv][ðə; ði] [skaɪz] [ænd; ənd][ðə; ði] ['siːsləs] ['məuʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði]

drawn	by	the	nightly	splendor	of	the	skies	and	the	ceaseless	motions	of	the
绘制	经过	这	每晚	辉煌	的	这	天空	和	这	不停歇	运动	的	这

[p'lænɪts] ,

planets	,
行星	,

被夜空中的壮丽景色和行星永不停歇的运动所吸引，

[hæv; həv][set][ʌp][sʌm; səm] ['sɪstəm] [ʌv; əv][ðə; ði] ['hevəns] ,

have	set	up	some	system	of	the	heavens	,
有	放	向上	一些	系统	的	这	天	,

已经建立了一套天体系统，

[ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] [sens] [ʌv; əv] ['wʌndər] [ænd; ənd][ðə; ði][dɪ'zaɪər][fɔːr; fər] ['nɑːlɪdʒ] [wɜːr; wər][noʊ] [les]

in	which	the	sense	of	wonder	and	the	desire	for	knowledge	were	no	less
在	哪个	这	感觉	的	想知道	和	这	欲望	为了	知识	是	不	较少的

[kən'sɜːrnd] [ðæn; ðən][ðə; ði]['præktɪk(ə)l] [nɪ'sesɪtɪz] [ʌv; əv][laɪf] .

concerned	than	the	practical	necessities	of	life	.
担心的	比	这	实际的	必需品	的	生活	.

其中，好奇心和求知欲与生活的实际需要同样重要。

[ðə; ði] ['meʒərmənt] [ʌv; əv][taɪm][ænd; ənd][ðə; ði] [niːdz] [ʌv; əv][ˌnævɪ'geɪʃ(ə)n][hæv; həv]['ɔːlweɪz]

The	measurement	of	time	and	the	needs	of	navigation	have	always
这	测量	的	时间	和	这	需求	的	导航	有	总是

['stɪmjuleɪtɪd][ˌæstrə'nɑːmɪk(ə)l] ['riːsɜːrtʃ] ,

stimulated	astronomical	research	,
刺激	天文	研究	,

时间的测量和导航的需求一直推动着天文研究的发展。

[bʌt; bət][ðə; ði] [ˌɪntə'lektʃuəl] [dɪ'mænd][hæz; həz] [bɪn] [kiːn] [frʌm; frəm][ðə; ði][fɜːrst] .

but	the	intellectual	demand	has	been	keen	from	the	first	.
但	这	知识分子	要求	有	到过	敏锐的	从	这	第一的	.

但从一开始，人们对智力方面的需求就非常强烈。

[hɪ'pɑːrkəs] [ænd; ənd][ðə; ði] [griːk] [ə'strɔnəməz] [ʌv; əv][ðə; ði][ˌælɪg'zændriən] [skuːl] , ['ʃeɪkɪŋ] [ɔːf]

Hipparchus	and	the	Greek	astronomers	of	the	Alexandrian	school	,	shaking	off
希帕克斯	和	这	希腊语	天文学家	的	这	亚历山大	学校	,	摇晃	离开

[ðə; ði] ['veɪgəriz] [ʌv; əv]['mædʒɪk][ænd; ənd] [ˌdɪvɪ'neɪʃn] ,

the	vagaries	of	magic	and	divination	,
这	反复无常	的	魔法	和	占卜	,

喜帕恰斯和亚历山大学派的希腊天文学家们，摆脱了魔法和占卜的迷信。

[pleɪst] [ə'strɑːnəmi] [ɑːn][ə; eɪ][ˌsaɪən'tɪfɪk]['beɪsɪs] ,

placed	astronomy	on	a	scientific	basis	,
放置	天文学	在	一个	科学	基础	,

将天文学置于科学基础之上，

[ðoʊ] [ðə; ði][rɪ'ækʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]['mɪd(ə)l]['eɪdʒɪz] [kɔːzd] ['iːv(ə)n] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [greɪt] [ə'strɑːnəmər]

though	the	reaction	of	the	Middle	Ages	caused	even	such	a	great	astronomer
尽管	这	反应	的	这	中间	年龄	导致	甚至	这样的	一个	伟大的	天文学家

[æz; əz]['taɪkəu]['brɑːhi][hɪm'self][tuː; tə][rɪ'vɜːrt][fɔːr; fər][ə; eɪ][taɪm][tuː; tə][ðə; ði] ['præktɪs] [ʌv; əv][ə'strɑːlədʒi] .

as	Tycho	Brahe	himself	to	revert	for	a	time	to	the	practice	of	astrology	.
作为	第谷	布拉赫	他自己	到	恢复	为了	一个	时间	到	这	实践	的	占星术	.

尽管中世纪的这种反应甚至导致像第谷·布拉赫这样伟大的天文学家也一度重新从事占星术。

['ɜːrli] ['ɪnstrʊmənts]

EARLY	INSTRUMENTS
早期的	仪器

早期乐器

[ðə; ði][træns'pærənt][skaɪ][ʌv; əv]['iːdʒɪpt] , ['rerli] [əb'skjuəd][baɪ][klaʊdz] , ['greɪtli] ['feɪvərd] ['tɑːləmiz]

The	transparent	sky	of	Egypt	,	rarely	obscured	by	clouds	,	greatly	favored	Ptolemy's
这	透明的	天空	的	埃及	,	很少	模糊不清	经过	云	,	非常	受青睐	托勒密的

[ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] .

observations	.
观察	.

埃及晴朗的天空很少被云层遮蔽，这极大地有利于托勒密的观测。

[hɪr] [wʌz; wəz] [prɪ'perd] [hɪz; ɪz] [greɪt] [stɑːr] ['kætəlɔːg] , [beɪst] [ə'pɑːn][ðə; ði] ['ɜːrliər] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz]

Here	was	prepared	his	great	star	catalogue	,	based	upon	the	earlier	observations
这里	曾是	准备	他的	伟大的	星星	目录	,	基于	之上	这	早些时候	观察

[ʌv; əv] [hɪ'pɑːrkəs] ,

of	Hipparchus	,
的	希帕克斯	,

这是他根据喜帕恰斯早期的观测结果编制的庞大星表。

[ænd; ənd] ['destɪnd] [tuː; tə] [rɪ'meɪn] [ə'loʊn][ɪn][ɪts] [fiːld] [fɔːr; fər] [mɔːr] [ðæn; ðən] [twelv] ['sentʃəriz] ,

and	destined	to	remain	alone	in	its	field	for	more	than	twelve	centuries	,
和	注定	到	保持	独自的	在	它是	场地	为了	更多的	比	十二	几个世纪	,

并且注定要在它所处的领域独占鳌头超过十二个世纪，

[ʌn'tɪl] ['uːluː] [beɪ] , [prɪns] [ʌv; əv] , [rɪ'piːtɪd] [ðə; ði][wɜːrk][ʌv; əv][hɪz; ɪz] [griːk]

until	Ulugh	Bey	,	Prince	of	Samarcand	,	repeated	the	work	of	his	Greek
直到	乌鲁	贝	,	王子	的	撒马尔罕	,	重复	这	工作	的	他的	希腊语

['predəsesər] .

predecessor	.
前任	.

直到撒马尔罕王子乌鲁格·贝伊重蹈了希腊前任的覆辙。

[θruː'aʊt] [ðɪs] ['pɪriəd] [ðə; ði][stɑːrz][wɜːr; wər] [lʊkt] [ə'pɑːn] ['meɪnli] [æz; əz] [pɔɪnts] [ʌv; əv] ['refrəns]

Throughout	this	period	the	stars	were	looked	upon	mainly	as	points	of	reference
自始至终	这	时期	这	明星	是	看起来	之上	主要	作为	积分	的	参考

[fɔːr; fər][ðə; ði][ˌɑːbzər'veɪʃ(ə)n][ʌv; əv] ['plænəteri] ['məuʃənz] ,

for	the	observation	of	planetary	motions	,
为了	这	观察	的	行星	运动	,

在此期间，人们主要将恒星视为观测行星运动的参考点。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['ɪnstrʊmənts] [ʌv; əv][ˌɑːbzər'veɪʃ(ə)n] [ˌʌndər'went] ['lɪt(ə)l] [tʃeɪndʒ] .

and	the	instruments	of	observation	underwent	little	change	.
和	这	仪器	的	观察	经历了	小的	改变	.

观测仪器几乎没有变化。

[ðə; ði] ['æstrəleɪb] , [wɪtʃ] [kən'sɪsts] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sɜːrk(ə)l][dɪ'vaɪdɪd]['ɪntuː] [dɪ'griːz] ,

The	astrolabe	,	which	consists	of	a	circle	divided	into	degrees	,
这	星盘	,	哪个	由	的	一个	圆圈	分割	进入	学位	,

星盘是由一个被分成若干度数的圆组成的，

[wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['roʊteɪtɪŋ][daɪ'æmətrəl][ɑːrm][fɔːr; fər] ['saɪtɪŋ] ['pɝːpəsəz, 'pɝːpəsɪz] , [im'bɔdiz] [ðer; ðər]

with	a	rotating	diametral	arm	for	sighting	purposes	,	embodies	their
和	一个	旋转	直径	手臂	为了	目击	目的	,	体现	他们的

[ɪ'senʃ(ə)l] ['prɪnsəp(ə)l] .

essential	principle	.
基本的	原则	.

它带有用于瞄准的旋转直径臂，体现了其基本原理。

[ɪn][ɪts]['sɪmp(ə)l][fɔːrm] , [ðə; ði] ['æstrəleɪb] [wʌz; wəz] [sə'spendɪd] [ɪn][ə; eɪ]['vɜːrtɪk(ə)l] [pleɪn] ,

In	its	simple	form	,	the	astrolabe	was	suspended	in	a	vertical	plane	,
在	它是	简单的	形式	,	这	星盘	曾是	暂停	在	一个	垂直的	飞机	,

最简单的星盘是悬挂在垂直平面上的。

[ænd; ənd][ðə; ði][stɑːrz][wɜːr; wər] [əb'zɜːrvd] [baɪ] ['brɪŋɪŋ] [ðə; ði] [saɪts] [ɑːn][ðə; ði] ['muːvəbl] [daɪ'æmɪtər]

and	the	stars	were	observed	by	bringing	the	sights	on	the	movable	diameter
和	这	明星	是	观察到	经过	带来	这	景点	在	这	活动	直径

[tuː; tə] [ber] [ə'pɑːn][ðem; ðəm] .

to	bear	upon	them	.
到	熊	之上	他们	.

观测星辰的方法是将可移动直径上的瞄准器对准它们。

[ðer; ðər] ['æltɪtuːd] [wʌz; wəz] [ðen] [riːd] [ɔːf] [ɑːn][ðə; ði]['sɜːrk(ə)l] .

Their	altitude	was	then	read	off	on	the	circle	.
他们的	高度	曾是	然后	读	离开	在	这	圆圈	.

然后，在圆圈上读出了它们的高度。

['ʌltɪmətli] , [ðə; ði]['sɜːrk(ə)l][ʌv; əv][ðə; ði] ['æstrəleɪb] , ['maʊntɪd] [wɪð; wɪθ][wʌn][ʌv; əv][ɪts][daɪæmɪtəz]

Ultimately	,	the	circle	of	the	astrolabe	,	mounted	with	one	of	its	diameters
最终	,	这	圆圈	的	这	星盘	,	安装	和	一	的	它是	直径

['pærəlel][tuː; tə][ðə; ði] ['ɝːθs] ['æksɪs] ,

parallel	to	the	earth's	axis	,
平行线	到	这	地球的	轴	,

最终，星盘的圆盘，其其中一个直径与地球自转轴平行，

[bɪ'keɪm] [ðə; ði]['ɑːrməˌleri; ɑːr'mɪləri] [sfɪr] , [ðə; ði] [pri'kɜːrsər] [ʌv; əv]['aʊər; ɑːr]['mɑːdərn]

became	the	armillary	sphere	,	the	precursor	of	our	modern
成为	这	浑仪	领域	,	这	前体	的	我们的	现代的

[ˌekwə'tɔːriəl; ˌiːkwə'tɔːriəl] ['telɪskoʊp] .

equatorial	telescope	.
赤道	望远镜	.

它成为了浑仪，也就是我们现代赤道望远镜的前身。

[greɪt] [stoʊn] ['kwɔdrənts] [fɪkst] [ɪn][ðə; ði] [mə'rɪdiən] [wɜːr; wər]['ɔːlsoʊ] [ɪm'plɔɪd] [frʌm; frəm] ['veri] ['ɜːrli]

Great	stone	quadrants	fixed	in	the	meridian	were	also	employed	from	very	early
伟大的	石头	象限	固定的	在	这	子午线	是	还	受雇	从	非常	早期的

[taɪmz] .

times	.
时代	.

从古代开始，人们就使用固定在子午线上的大型石制象限仪。

[aʊt] [ʌv; əv] [sʌtʃ] ['fɜːrnɪʃɪŋz] , ['lɪt(ə)l]['mɑːdɪfaɪd][baɪ][ðə; ði] [læps] [ʌv; əv] ['sentʃəriz] ,

Out	of	such	furnishings	,	little	modified	by	the	lapse	of	centuries	,
出去	的	这样的	家具	,	小的	修改的	经过	这	失效	的	几个世纪	,

这些家具历经数百年几乎没有改变，

[wʌz; wəz][prə'vaɪdɪd][ðə; ði] [ɪ'læbərət] [ˌɪnstrə'ment(ə)l] [ɪ'kwɪpmənt] [ʌv; əv] - ,

was	provided	the	elaborate	instrumental	equipment	of	Uranibourg	,
曾是	假如	这	精心制作的	乐器演奏	设备	的	-	,

乌拉尼堡提供了精密的仪器设备，

[ðə; ði] [greɪt] [əb'zɜːrvətɔːri] [bɪlt] [baɪ]['taikəu]['brɑːhi][ɑːn][ðə; ði] ['deɪnɪʃ] ['aɪlənd][ʌv; əv] [hwɛn] [ɪn] - .

the	great	observatory	built	by	Tycho	Brahe	on	the	Danish	island	of	Huen	in	1576	.
这	伟大的	天文台	建造	经过	第谷	布拉赫	在	这	丹麦语	岛	的	huen	在	-	.

1576 年，第谷·布拉赫在丹麦胡恩岛上建造了这座伟大的天文台。

[ɪn] [ðɪs] " ['sɪti] [ʌv; əv][ðə; ði] ['hevəns] ,

In	this	"	City	of	the	Heavens	,
在	这	"	城市	的	这	天	,

在这座“天堂之城”中，

" [stɪl] [dɪ'pendənt] ['soʊlli] [ə'pɑːn][ðə; ði] [ʌn'eɪdɪd] [aɪ] [æz; əz][ə; eɪ] [kə'lektər] [ʌv; əv] ['stɑːrlaɪt] ,

"	still	dependent	solely	upon	the	unaided	eye	as	a	collector	of	starlight	,
"	仍然	依赖	仅	之上	这	未受帮助	眼睛	作为	一个	集电极	的	星光	,

“仍然完全依赖于肉眼作为星光的收集器，

['taikəu] [meɪd] [ðoʊz] [ɪn'væljuəb(ə)l] [ˌɑ:bzɝ'veɪʃənz] [ðæt] [ɪneɪbld] ['keplər] [tu:; tə] [dɪ'du:s] [ðə; ði] [tru:] [lɔ:z]
Tycho made those invaluable observations that enabled Kepler to deduce the true laws
第谷 制成 那些 无价 观察 那 已启用 开普勒 到 推断 这 真的 法律
[ʌv; əv] ['plænəteri] ['moʊʃ(ə)n] .
of planetary motion .
的 行星 运动 .

第谷的那些宝贵观测结果使开普勒能够推导出行星运动的真正规律。

[bʌt; bət]['æftər][ɔ:l] [ði:z] ['sentʃəriz] [ðə; ði][saɪ'dɪriəl][wɜ:rld] [ɪm'breɪst] [noʊ]['ɑ:bdʒekts] ,
But after all these centuries the sidereal world embraced no objects ,
但 后 全部 这些 几个世纪 这 恒星 世界 拥抱 不 对象 ,

但经过这么多世纪，星界中却没有任何物体。

['bɑ:rɪŋ] [æn; ən] [ə'keɪʒən(ə)l] ['kɑ:mɪt][ɔ:r] ['tempəreri] [stɑ:r] , [ðæt] [leɪ] [bɪ'jɑ:nd] [ðə; ði]['vɪʒ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]
barring an occasional comet or temporary star , that lay beyond the vision of the
禁止 一个 偶然 彗星 或者 暂时的 星星 , 那 躺 超过 这 想象 的 这
['ɜ:rliɪst] [ə'strɔnəməz] .
earliest astronomers .
最早 天文学家 .

除了偶尔出现的彗星或短暂出现的恒星之外，这超出了早期天文学家的视野范围。

[ðə; ði] [kən'sepʃnz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['stelər] ['ju:nɪvɜ:rs] , [ɪk'sept] [ðoʊz] [ðæt] [ɪg'nɔ:rd] [ðə; ði]['sɑ:lɪd] [graʊnd]
The conceptions of the stellar universe , except those that ignored the solid ground
这 概念 的 这 恒星 宇宙 , 除了 那些 那 忽略 这 坚硬的 地面
[ʌv; əv][ˌɑ:bzər'veɪʃ(ə)n] ,
of observation ,
的 观察 ,

除了那些忽略了可靠观测基础的观念之外，关于恒星宇宙的各种概念

[wɜ:r; wər] ['lɪmɪtɪd] [baɪ][ðə; ði] [smɔ:l] ['æpərtʃʊr] [ʌv; əv][ðə; ði]['hju:mən] [aɪ] .
were limited by the small aperture of the human eye .
是 有限的 经过 这 小的 光圈 的 这 人类 眼睛 .

受限于人眼的小孔径。

[bʌt; bət][ðə; ði] [dɑ:n] [ʌv; əv] [ə'nʌðər] [eɪdʒ][wʌz; wəz][æt; ət][hænd] .
But the dawn of another age was at hand .
但 这 黎明 的 其他 年龄 曾是 在 手 .

但另一个时代的曙光即将到来。

[fɪg] . [ˌtu:'tu:] .
Fig . 2 .
如图 . 2 .

图2。

[ðə; ði] [greɪt] ['nebjələ][ɪn][ə'raiən; ɔ:-] ([pi:z]) .
The Great Nebula in Orion (Pease) .
这 伟大的 星云 在 猎户座 (皮斯) .

猎户座大星云（皮斯）。

['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] .
Photographed with the 100 - inch telescope .
拍摄 和 这 - - 英寸 望远镜 .

用100英寸望远镜拍摄。

[ðɪs] [ʃɔ:rt] - [ɪk'spoʊʒər] ['foʊtəgræf] [ʃoʊz] ['oʊnli][ðə; ði] [braɪt] ['sentrəl][pɑ:rt][ʌv; əv][ðə; ði]['nebjələ] .
This short - exposure photograph shows only the bright central part of the nebula .
这 短的 - 接触 照片 演出 仅有的 这 明亮的 中央 部分 的 这 星云 .

这张短曝光照片只显示了星云明亮的中心部分。

[ə; eɪ][lɔ:ŋgər][ɪk'spoʊʒər] [rɪ'vi:lz] [ə; eɪ][væst] ['aʊtlaɪɪŋ] ['ri:dʒən] .
A longer exposure reveals a vast outlying region .
一个 更长 接触 揭示 一个 广阔的 边远 地区 .

长时间曝光可以展现出广阔的外围区域。

[ðə; ði] ['dɑ:mɪnəns] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn][æz; əz][ðə; ði]['sentrəl]['bɑ:di][ʌv; əv][ðə; ði]['soʊlər]['sɪstəm] ,

The	dominance	of	the	sun	as	the	central	body	of	the	solar	system	,
这	支配地位	的	这	太阳	作为	这	中央	身体	的	这	太阳的	系统	,

太阳作为太阳系中心天体的主导地位，

['rekəgnaɪzd] [baɪ][ˌærə'stɑ:rkəs][ʌv; əv]['seimɔs] ['nɪrli] [θri:] ['sentʃəriz] [bɪ'fɔ:r] [ðə; ði] ['krɪstʃən] ['ɪrə] ,

recognized	by	Aristarchus	of	Samos	nearly	three	centuries	before	the	Christian	era	,
认可	经过	阿里斯塔克斯	的	萨摩斯岛	几乎	三	几个世纪	前	这	基督教	时代	,

早在基督教纪元前近三个世纪，萨摩斯的阿里斯塔克斯就已认识到这一点。

[bʌt; bət] ['sʌbsɪkwəntli] [dɪ'naɪd] ['ʌndər][ðə; ði] [ə'θɔ:rəti] [ʌv; əv] ['tɔlimi] [ænd; ənd][ðə; ði] ['ti:tʃɪŋz]

but	subsequently	denied	under	the	authority	of	Ptolemy	and	the	teachings
但	随后	否认	在下面	这	权威	的	托勒密	和	这	教义

[ʌv; əv][ðə; ði] [tʃɜ:rtʃ] ,

of	the	Church	,
的	这	教会	,

但随后在托勒密的权威和教会的教义下被否认了。

[wʌz; wəz] [ˌri:ə'fɜ:md] [baɪ][ðə; ði] ['pɑ:lɪʃ] [mʌŋk] [kəu'pə:nikəs][ɪn] - .

was	reaffirmed	by	the	Polish	monk	Copernicus	in	1543	.
曾是	重申	经过	这	抛光	僧	哥白尼	在	-	.

波兰僧侣哥白尼于 1543 年重申了这一观点。

['kɛplərz] [lɔ:z] [ʌv; əv][ðə; ði]['məuʃənz][ʌv; əv][ðə; ði][p'lænɪts] , ['ʃoʊɪŋ] [ðem; ðəm][tu:; tə] [rɪ'vɑ:lv] [ɪn]

Kepler's	laws	of	the	motions	of	the	planets	,	showing	them	to	revolve	in
开普勒	法律	的	这	运动	的	这	行星	,	显示	他们	到	围绕	在

[ɪ'lɪpsiz] [ɪn'sted] [ʌv; əv] ['sɜ:rkl] ,

ellipses	instead	of	circles	,
省略号	反而	的	界	,

开普勒行星运动定律表明，行星的运行轨道是椭圆形的而不是圆形的。

[rɪ'mu:vd] [ðə; ði][læst]['di:fekt][ʌv; əv][ðə; ði][kəu'pə:nikən]['sɪstəm] , [ænd; ənd][left][noʊ] [ru:m] [fɔ:r; fər][ɪts]

removed	the	last	defect	of	the	Copernican	system	,	and	left	no	room	for	its
已移除	这	最后的	缺点	的	这	哥白尼	系统	,	和	左边	不	房间	为了	它是

[rɪ'dʒekʃ(ə)n] .

rejection	.
拒绝	.

它消除了哥白尼体系的最后一个缺陷，使其没有被否定的余地。

[bʌt; bət][bəuθ][ðə; ði][wɜ:rld][ænd; ənd][ðə; ði] [tʃɜ:rtʃ] [klʌŋ] [tu:; tə][trə'dɪʃ(ə)n] , [ænd; ənd][sʌm; səm]

But	both	the	world	and	the	Church	clung	to	tradition	,	and	some
但	两个都	这	世界	和	这	教会	紧紧抓住	到	传统	,	和	一些

['vɪzəb(ə)l][ˌdemən'streɪʃ(ə)n][wʌz; wəz]['ɜ:rdʒəntli] ['ni:dɪd] .

visible	demonstration	was	urgently	needed	.
可见的	示范	曾是	紧急	需要	.

但世俗和教会都固守传统，迫切需要一些看得见的改变。

[ðɪs] [wʌz; wəz] [sə'plaɪd] [baɪ][gæli'leiəu] [θru:] [hɪz; ɪz][ɪn'venʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] .

This	was	supplied	by	Galileo	through	his	invention	of	the	telescope	.
这	曾是	供应	经过	伽利略	通过	他的	发明	的	这	望远镜	.

这是伽利略通过发明望远镜所提供的。

[fɪg] . [θri:] .

Fig	.	3	.
如图	.	3	.

图3。

['mɑːd(ə)l][baɪ] ['ɛlɜ·mən] [ʌv; əv] ['sʌmɪt] [ʌv; əv] [maʊnt] ['wɪlsn] , ['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði] [əb'zɜːrvətɔːri] ['bɪldɪŋz]
Model 模型 **by** 经过 **Ellerman** 埃勒曼 **of** 的 **summit** 首脑 **of** 的 **Mount** 山 **Wilson** 威尔逊 **,** , **showing** 显示 **the** 这 **observatory** 天文台 **buildings** 建筑物
[ə'mʌŋ] [ðə; ði] [triːz] [ænd; ənd] [bʊʃɪz] .
among 之中 **the** 这 **trees** 树木 **and** 和 **bushes** 灌木丛 **.** .

埃勒曼制作的威尔逊山顶模型，展示了掩映在树木和灌木丛中的天文台建筑。

[ðə; ði] - - [fʊt] ['taʊər] [ɑːn][ðə; ði] [ɪk'striːm] [left] , [wɪtʃ] [ɪz][æt; ət][ðə; ði] [edʒ] [ʌv; əv][ə; eɪ] [prɪ'sɪpɪtəs]
The 这 **60** - - **foot** 脚 **tower** 塔 **on** 在 **the** 这 **extreme** 极端 **left** 左边 **,** , **which** 哪个 **is** 是 **at** 在 **the** 这 **edge** 边缘 **of** 的 **a** 一个 **precipitous** 陡峭
['kænjən][wʌn] ,
cañon 峡谷 **1** 1 **,** ,

最左边那座60英尺高的塔，位于一个陡峭峡谷的边缘。

- [fiːt] [diːp] , [ɪz][ðə; ði]['vɜːrtɪk(ə)l] ['telɪskoʊp] [ʌv; əv][ðə; ði][smɪθ'soʊniːən, smɪ'soʊniːən] [ˌæstroʊ'fɪzɪkl]
500 - **feet** 脚 **deep** 深的 **,** , **is** 是 **the** 这 **vertical** 垂直的 **telescope** 望远镜 **of** 的 **the** 这 **Smithsonian** 史密森尼 **Astrophysical** 天体物理学
[əb'zɜːrvətɔːri] .
Observatory 天文台 **.** .

位于地下 500 英尺深处的是史密森天体物理天文台的垂直望远镜。

[ə'bʌv] [ˌaɪ 'tiː][ɑːr; ər][ðə; ði] " ['mɑːnəsteri] " [ænd; ənd] ['ʌðər] ['bɪldɪŋz] [juːst] [æz; əz]['kwɔːrtərz][baɪ][ðə; ði]
Above 多于 **it** 它 **are** 是 **the** 这 **"** " **Monastery** 修道院 **"** " **and** 和 **other** 其他 **buildings** 建筑物 **used** 用过的 **as** 作为 **quarters** 四分之一 **by** 经过 **the** 这
[ə'strɔnəməz] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜːrvətɔːri] [waɪl] [æt; ət][wɜːrk][ɑːn][ðə; ði]['maʊnt(ə)n] .
astronomers 天文学家 **of** 的 **the** 这 **Mount** 山 **Wilson** 威尔逊 **Observatory** 天文台 **while** 尽管 **at** 在 **work** 工作 **on** 在 **the** 这 **mountain** 山 **.** .

在它上面是"修道院"和其他建筑物，这些建筑物是威尔逊山天文台的天文学家在山上工作时居住的地方。

([ðə; ði]['ɔfəsəz, 'ɔfəsɪz] , [kəm'pjuːtɪŋ] - [ruːmz; rʊmz] , [lə'bɔrətəriz] , [ænd; ənd] [ʃɑːps] [ɑːr; ər][ɪn]
((**The** 这 **offices** 办公室 **,** , **computing** 计算 **-** - **rooms** 房间 **,** , **laboratories** 实验室 **,** , **and** 和 **shops** 商店 **are** 是 **in** 在
[ˌpæsə'diːnə] .)
Pasadena 帕萨迪纳 **.** . **)**)

（办公室、机房、实验室和商店都位于帕萨迪纳。）

['fɑːloʊɪŋ] [ðə; ði] [rɪdʒ] , [wiː; wi] [kʌm] [sək'sesɪvli] [tuː; tə][ðə; ði][doʊm][ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ]
Following 下列的 **the** 这 **ridge** 岭 **,** , **we** 我们 **come** 来 **successively** 依次 **to** 到 **the** 这 **dome** 穹顶 **of** 的 **the** 这 **10** - - **inch** 英寸
[ˌfoʊtə'græfɪk] ['telɪskoʊp] ,
photographic 摄影 **telescope** 望远镜 **,** ,

沿着山脊，我们依次来到了10英寸摄影望远镜的圆顶前。

[ðə; ði] ['paʊər] - [haʊs] , ['læbrətɔːri] , [snoʊ] [ˌhɔːrɪ'zɑːnt(ə)l] ['telɪskoʊp] , - - [fʊt] - ['taʊər] ['telɪskoʊp] ,
the 这 **power** 力量 **-** - **house** 房子 **,** , **laboratory** 实验室 **,** , **Snow** 雪 **horizontal** 水平的 **telescope** 望远镜 **,** , **60** - - **foot** 脚 **-** - **tower** 塔 **telescope** 望远镜 **,** ,
[ænd; ənd] - - [fʊt] - ['taʊər] ['telɪskoʊp] ,
and 和 **150** - - **foot** 脚 **-** - **tower** 塔 **telescope** 望远镜 **,** ,

动力站、实验室、斯诺水平望远镜、60英尺塔式望远镜和150英尺塔式望远镜，

[ðiːz] [læst] [θriː] [juːst] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] .
these 这些 **last** 最后的 **three** 三 **used** 用过的 **for** 为了 **the** 这 **study** 学习 **of** 的 **the** 这 **sun** 太阳 **.** .

最后这三个用于研究太阳。

[ðə; ði] [doʊm] [ʌv; əv] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] [rɪ'flektɪŋ] ['telɪskoʊp] [ɪz] [dʒʌst] [bɪ'loʊ] [ðə; ði] - - [fʊt] ['taʊər] ,

The	dome	of	the	60	-	inch	reflecting	telescope	is	just	below	the	150	-	foot	tower	,
这	穹顶	的	这	-	-	英寸	反思	望远镜	是	只是	以下	这	-	-	脚	塔	,

60英寸反射望远镜的圆顶就在150英尺高的塔楼下方。

[waɪl] [ðæt] [ʌv; əv] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] [ɪz] ['fɑːrðər] [tuː; tə] [ðə; ði] [raɪt] .

while	that	of	the	100	-	inch	telescope	is	farther	to	the	right	.
尽管	那	的	这	-	-	英寸	望远镜	是	更远	到	这	正确的	.

而100英寸望远镜的观测点则更靠右。

[ðə; ði] ['æltɪtuːd] [ʌv; əv] [maʊnt] ['wɪlsn] [ɪz] [ə'baʊt] [faɪv] , - [fiːt] .

The	altitude	of	Mount	Wilson	is	about	5	,	900	feet	.
这	高度	的	山	威尔逊	是	关于	5	,	-	脚	.

威尔逊山的海拔约为5900英尺。

[ðə; ði] ['krɪstəlaɪn] [lenz] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['hjuːmən] [aɪ] ,

The	crystalline	lens	of	the	human	eye	,
这	结晶体	镜片	的	这	人类	眼睛	,

人眼的晶状体

['lɪmɪtɪd] [baɪ] [ðə; ði] ['aɪrɪs] [tuː; tə] [ə; eɪ] ['mæksɪməm] ['oʊpənɪŋ] [ə'baʊt] [wʌn] - ['kwɔːrtər] [ʌv; əv] [æn; ən] [ɪntʃ] [ɪn]

limited	by	the	iris	to	a	maximum	opening	about	one	-	quarter	of	an	inch	in
有限的	经过	这	鸢尾花	到	一个	最大限度	开幕	关于	一	-	四分之一	的	一个	英寸	在

[daɪ'æmɪtər] ,

diameter	,
直径	,

虹膜限制了眼睛的开口，最大开口直径约为四分之一英寸。

[wʌz; wəz] [ðə; ði] ['oʊnli] [kə'lektər] [ʌv; əv] ['stɑːrlaɪt] [ə'veɪləb(ə)l] [tuː; tə] [ðə; ði] [griːk] [ænd; ənd] [ə'reɪbiən]

was	the	only	collector	of	starlight	available	to	the	Greek	and	Arabian
曾是	这	仅有的	集电极	的	星光	可用的	到	这	希腊语	和	阿拉伯

[ə'strɔnəməz] .

astronomers	.
天文学家	.

是希腊和阿拉伯天文学家唯一可用的星光收集器。

[ˌgælə'liːoʊz, ˌgælə'leɪoʊz] ['telɪskoʊp] ,

Galileo's	telescope	,
伽利略的	望远镜	,

伽利略的望远镜

[wɪtʃ] [ɪn] - ['sʌd(ə)nli] [pʊʃt] [aʊt] [ðə; ði] ['baʊndriz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [noʊn] ['stelər] ['juːnɪvɜːrs]

which	in	1610	suddenly	pushed	out	the	boundaries	of	the	known	stellar	universe
哪个	在	-	突然	推动	出去	这	边界	的	这	已知	恒星	宇宙

[ænd; ənd] [brɔːt] ['meni] ['θaʊzəndz, 'θaʊzənz] [ʌv; əv] [stɑːrz] ['ɪntuː] [reɪndʒ] ,

and	brought	many	thousands	of	stars	into	range	,
和	带来	许多	数千	的	明星	进入	范围	,

1610年，这次发现突然拓展了已知恒星宇宙的边界，并将成千上万颗恒星纳入了观测范围。

[hæd; həd] [ə; eɪ] [lenz] [ə'baʊt] [ˌtuː'tuː] - [wʌn] / [fɔːr] [ɪntʃɪz] [ɪn] [daɪ'æmɪtər] .

had	a	lens	about	2	-	1	/	4	inches	in	diameter	.
有	一个	镜片	关于	2	-	1	/	4	英寸	在	直径	.

镜头直径约 2-1/4 英寸。

[ðə; ði] ['eriə] [ʌv; əv] [ðɪs] [lenz] , [prə'pɔːrʃən(ə)l] [tuː; tə] [ðə; ði] [skwer] [ʌv; əv] [ɪts] [daɪ'æmɪtər] ,

The	area	of	this	lens	,	proportional	to	the	square	of	its	diameter	,
这	区域	的	这	镜片	,	比例	到	这	正方形	的	它是	直径	,

该透镜的面积与其直径的平方成正比。

[wʌz; wəz] [ə'baʊt] ['eɪti] - [wʌn] [taɪmz] [ðæt] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['pjuːp(ə)l] [ʌv; əv] [ðə; ði] [aɪ] .

was	about	eighty	-	one	times	that	of	the	pupil	of	the	eye	.
曾是	关于	八十	-	一	时代	那	的	这	瞳孔	的	这	眼睛	.

大约是人眼瞳孔直径的八十一倍。

[ðɪs] [greɪt] [ɪn'kri:s] [ɪn][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [laɪt] [kə'lektɪd] [ʃʊd; ʃəd] [brɪŋ] [tu:; tə] [vju:] [stɑ:rz] [daʊn]
This great increase in the amount of light collected should bring to view stars down
这 伟大的 增加 在 这 数量 的 光 集 应该 带来 到 看法 明星 向下
[tu:; tə] ['mægnɪtu:d] - . [faɪv] ,
to magnitude 10 . 5 ,
到 震级 - . 5 ,

收集到的光量的大幅增加，应该能够观测到亮度低至10.5等的恒星。

[ʌv; əv] [wɪtʃ] ['nɪrli] [hæf][ə; eɪ] ['mɪljən] [ɑ:r; ər] [noʊn] [tu:; tə][ɪg'zɪst] .
of which nearly half a million are known to exist .
的 哪个 几乎 一半 一个 百万 是 已知 到 存在 .

其中已知存在的近五十万个。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz][nɑ:t] [tu:] [mʌtʃ] [tu:; tə] [seɪ] [ðæt] [ˌgælə'li:oʊz, ˌgælə'leɪoʊz] ['telɪskoʊp] [ˌrɛvə'lu:ʃəˌnaɪzd] ['hju:mən]
It is not too much to say that Galileo's telescope revolutionized human
它 是 不是 也 很多 到 说 那 伽利略的 望远镜 革命性的 人类
[θɔ:t] .
thought .
想法 .

毫不夸张地说，伽利略的望远镜彻底改变了人类的思想。

[tɜ:rnd] [tu:; tə][ðə; ði] [mu:n] , [ˌaɪ 'ti:] [rɪ'vi:ld] ['maʊntnz] , [pleɪnz] , [ænd; ənd] ['væliz] , [waɪl] [ðə; ði]
Turned to the moon , it revealed mountains , plains , and valleys , while the
转向 到 这 月亮 , 它 揭晓 山脉 , 平原 , 和 山谷 , 尽管 这
[sʌn] ,
sun ,
太阳 ,

转向月亮，它展现出山脉、平原和山谷，而太阳，

['pri:viəsli] [sə'poʊzd; sə'poʊzɪd] [ɪ'mækjələt] [ɪn][ɪts] [pər'fekʃ(ə)n] ,
previously supposed immaculate in its perfection ,
之前 据称 完美无瑕 在 它是 完美 ,

此前被认为完美无瑕的

[wʌz; wəz] [si:n] [tu:; tə][bi:; bi] ['blemɪʃt] [wɪð; wɪθ][dɑ:rk][spɑ:ts] ['tʃeɪndʒɪŋ] [frʌm; frəm] [deɪ] [tu:; tə] [deɪ] .
was seen to be blemished with dark spots changing from day to day .
曾是 已见 到 是 有瑕疵的 和 黑暗的 地点 变化 从 天 到 天 .

皮肤上布满了深色斑点，而且这些斑点每天都在变化。

['dʒu:pɪtər] , [ʃoʊn] [tu:; tə][bi:; bi] [ə'kʌmpənid] [baɪ] [fɔ:r] [ɪn'sɜ:rkl] ['sætlˌlaɪts] ,
Jupiter , shown to be accompanied by four encircling satellites ,
木星 , 所示 到 是 伴随 经过 四 包围 卫星 ,

图中显示木星周围环绕着四颗卫星。

[ə'fɔ:d] [ə; eɪ] ['pɪktʃər] [ɪn] ['mɪnətʃər] [ʌv; əv][ðə; ði]['soʊlər] ['sɪstəm] ,
afforded a picture in miniature of the solar system ,
提供 一个 图片 在 微型 的 这 太阳的 系统 ,

展现了太阳系的微缩图，

[ænd; ənd] ['strɔ:ŋli] [sə'pɔrtəd, sə'pɔrtɪd][ðə; ði][kəu'pə:nikən] [vju:] [ʌv; əv][ɪts][ˌɔ:rgənə'zeɪʃ(ə)n] ,
and strongly supported the Copernican view of its organization ,
和 强烈 有 这 哥白尼 看法 的 它是 组织 ,

并强烈支持哥白尼关于其组织结构的观点，

[wɪtʃ] [wʌz; wəz] [kən'kluːsɪvli] ['demənstreɪtɪd] [baɪ][ˌgælə'liːoʊz, ˌgælə'leɪoʊz] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv][ðə; ði]

which	was	conclusively	demonstrated	by	Galileo's	discovery	of	the
哪个	曾是	最终	已证明	经过	伽利略的	发现	的	这

['tʃeɪndʒɪŋ] ['feɪzɪz] [ʌv; əv] ['viːnəs] [ænd; ənd][ðə; ði][ˌveri'eɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ɪts] [ə'pærənt] [daɪ'æmɪtər] ['dʊrɪŋ] [ɪts]

changing	phases	of	Venus	and	the	variation	of	its	apparent	diameter	during	its
变化	阶段	的	金星	和	这	变化	的	它是	明显	直径	期间	它是

[ˌrevə'luːʃ(ə)n][ə'baʊt][ðə; ði][sʌn] .

revolution	about	the	sun	.
革命	关于	这	太阳	.

伽利略发现了金星相位的变化以及金星绕太阳公转过程中视直径的变化，从而最终证明了这一点。

[ˌgælə'liːoʊz, ˌgælə'leɪoʊz] [pruːf] [ʌv; əv][ðə; ði][kəu'pəːnikən] ['θiːəri] [mɑːrkt] [ðə; ði] ['daʊnfɔːl] [ʌv; əv]

Galileo's	proof	of	the	Copernican	theory	marked	the	downfall	of
伽利略的	证明	的	这	哥白尼	理论	标记	这	倒台	的

- [ænd; ənd] [ɪ'stæblɪʃt] [ə'strɑːnəmi] [ɑːn][ə; eɪ][fɜːrm][faʊn'deɪʃ(ə)n] .

mediævalism	and	established	astronomy	on	a	firm	foundation	.
-	和	已确立的	天文学	在	一个	公司	基础	.

伽利略对哥白尼理论的证明标志着中世纪的衰落，并为天文学奠定了坚实的基础。

[bʌt; bət] [waɪl] [hɪz; ɪz] ['telɪskoʊp] ['mʌltɪplaɪd] [ə; eɪ]['hʌndrəd,foʊld][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['vɪzəb(ə)l][stɑːrz] ,

But	while	his	telescope	multiplied	a	hundredfold	the	number	of	visible	stars	,
但	尽管	他的	望远镜	乘以	一个	百倍	这	数字	的	可见的	明星	,

但是，尽管他的望远镜使可见恒星的数量增加了百倍，

[mɔːr] [ðæn; ðən][ə; eɪ] ['sentʃəri] [ɪ'læpst] [bɪ'fɔːr] [ðə; ði] [truː] [ˌpɔsə'bilitiz] [ʌv; əv] [saɪ'dɪriəl] [ə'strɑːnəmi]

more	than	a	century	elapsed	before	the	true	possibilities	of	sidereal	astronomy
更多的	比	一个	世纪	过去	前	这	真的	可能性	的	恒星	天文学

[wɜːr; wər] [pər'siːvd] .

were	perceived	.
是	感知	.

一个多世纪过去了，人们才真正认识到恒星天文学的可能性。

[fɪg] . [fɔːr] .

Fig	.	4	.
如图	.	4	.

图4。

[ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər] ['telɪskoʊp] .

The	100	-	inch	Hooker	telescope	.
这	-	-	英寸	妓女	望远镜	.

100英寸胡克望远镜。

['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] ['juːnɪvɜːrs]

STRUCTURE	OF	THE	UNIVERSE
结构	的	这	宇宙

宇宙的结构

[sɜːr] ['wɪljəm] ['hɜːrʃl] [wʌz; wəz][ðə; ði][fɜːrst][ə'strɑːnəmər][tuː; tə] [meɪk] [ə; eɪ] ['sɪriəs] [ə'tæk] [ə'pɑːn]

Sir	William	Herschel	was	the	first	astronomer	to	make	a	serious	attack	upon
先生	威廉	赫歇尔	曾是	这	第一的	天文学家	到	制作	一个	严肃的	攻击	之上

[ðə; ði]['prɑːbləm][ʌv; əv][ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] ['stelər] ['juːnɪvɜːrs] .

the	problem	of	the	structure	of	the	stellar	universe	.
这	问题	的	这	结构	的	这	恒星	宇宙	.

威廉·赫歇尔爵士是第一个认真研究恒星宇宙结构问题的天文学家。

[ɪn][hɪz; ɪz][fɜːrst]['memwɑːr][ɑːn][ðə; ði] " [kən'strʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði] ['hevəns] ,

In	his	first	memoir	on	the	"	Construction	of	the	Heavens	,
在	他的	第一的	回忆录	在	这	"	建造	的	这	天	,

在他的第一部回忆录《天体的构造》中，

" [riːd] [bɪˈfɔːr] [ðə; ði] [ˈrɔɪəl] [səˈsaɪəti][ɪn] - , [hiː; hi] [roʊt] [æz; əz] [ˈfɑːloʊz] :

"	read	before	the	Royal	Society	in	1784	,	he	wrote	as	follows	:
"	读	前	这	皇家	社会	在	-	,	他	写道	作为	跟随	:

他在1784年向皇家学会宣读时写道：

" [ˌhɪðərˈtuː] [ðə; ði][saɪˈdɪriəl] [ˈhevəns] [hæv; həv] , [nɑːt] [ɪnˈædɪkwətli] [fɔːr; fər][ðə; ði] [ˈpɜːrpəs] [dɪˈzaɪnd] ,

"	Hitherto	the	sidereal	heavens	have	,	not	inadequately	for	the	purpose	designed	,
"	迄今为止	这	恒星	天	有	,	不是	不足	为了	这	目的	设计	,

“迄今为止，星空已经充分达到了其设计目的，

[bɪn] [ˌreprɪˈzentɪd] [baɪ][ðə; ði][kɑːnˈkeɪv] [ˈsɜːrfɪs] [ʌv; əv][ə; eɪ] [sfɪr] [ɪn][ðə; ði][ˈsentər][ʌv; əv] [wɪtʃ]

been	represented	by	the	concave	surface	of	a	sphere	in	the	centre	of	which
到过	代表	经过	这	凹	表面	的	一个	领域	在	这	中心	的	哪个

[ðə; ði] [aɪ] [ʌv; əv][æn; ən][əbˈzɜːrvər] [maɪt] [biː; bi][səˈpoʊzd; səˈpoʊzɪd][tuː; tə][biː; bi] [pleɪst] . . . .

the	eye	of	an	observer	might	be	supposed	to	be	placed	.	.	.	.
这	眼睛	的	一个	观察员	可能	是	据称	到	是	放置	.	.	.	.

可以用一个球体的凹面来表示，观察者的眼睛可以假定位于该球体的中心.....

[ɪn][ˈfjuːtʃər][wiː; wi][ʃæl; ʃəl] [lʊk] [əˈpɑːn] [ðoʊz] [ˈriːdʒənz][ˈɪntuː] [wɪtʃ] [wiː; wi] [meɪ] [naʊ] [ˈpenətreɪt] [baɪ]

In	future	we	shall	look	upon	those	regions	into	which	we	may	now	penetrate	by
在	未来	我们	将	看	之上	那些	地区	进入	哪个	我们	可能	现在	穿透	经过

[miːnz] [ʌv; əv] [sʌtʃ] [lɑːrdʒ] [ˈteliskəups] ,

means	of	such	large	telescopes	,
方法	的	这样的	大的	望远镜	,

未来，我们将借助这些大型望远镜观测那些我们现在能够深入探索的区域。

[æz; əz][ə; eɪ]['nætʃ(ə)rəlɪst][rɪˈgɑːrdz][ə; eɪ] [rɪtʃ] [ɪkˈstent][ʌv; əv] [greɪvnd] [ɔːr] [tʃeɪn] [ʌv; əv] ['maʊntnz]

as	a	naturalist	regards	a	rich	extent	of	ground	or	chain	of	mountains
作为	一个	博物学家	问候	一个	富有的	程度	的	地面	或者	链	的	山脉

[kənˈteɪnɪŋ] ['streɪtə]['veriəsli,'væriəsli][ɪnˈklaɪnd][ænd; ənd][dəˈrektɪd][æz; əz] [wel] [æz; əz] [kənˈsɪstɪŋ] [ʌv; əv]

containing	strata	variously	inclined	and	directed	as	well	as	consisting	of
包含	地层	各种各样的	倾斜	和	指导	作为	出色地	作为	由	的

['veri] ['dɪfrənt] [məˈtɪriəlz] .

very	different	materials	.
非常	不同的	材料	.

博物学家认为，一片富饶的土地或山脉，包含着各种倾斜方向和走向的地层，以及由非常不同的物质构成。

" [ɑːn] ['tɜːrnɪŋ] [hɪz; ɪz] - - [ɪntʃ] [rɪˈflektɪŋ] ['telɪskoʊp] [tuː; tə][ə; eɪ][pɑːrt][ʌv; əv][ðə; ði] ['mɪlki] [wei] [ɪn]

"	On	turning	his	18	-	inch	reflecting	telescope	to	a	part	of	the	Milky	Way	in
"	在	转弯	他的	-	-	英寸	反思	望远镜	到	一个	部分	的	这	乳白色	方式	在

[əˈraiən; ɔː-] ,

Orion	,
猎户座	,

“当他将18英寸反射望远镜转向猎户座银河系的一部分时，

[hiː; hi] [faʊnd] [ɪts] ['waɪtɪʃ] [əˈpɪrəns] [tuː; tə][biː; bi] [kəmˈpliːtli] [rɪˈzɑːlvd] ['ɪntuː] [smɔːl] [stɑːrz] ,

he	found	its	whitish	appearance	to	be	completely	resolved	into	small	stars	,
他	成立	它是	白色	外貌	到	是	完全地	已解决	进入	小的	明星	,

他发现它白色的外表完全由许多小星星组成。

[nɑːt] ['seprətli] [siːn] [wɪð; wɪθ][hɪz; ɪz]['fɔːrmər] ['teliskəups] .

not	separately	seen	with	his	former	telescopes	.
不是	分别地	已见	和	他的	以前的	望远镜	.

用他以前的望远镜无法单独观测到。

" [ðə; ði] ['glɔːriəs] ['mʌltɪtuːd] [ʌv; əv][stɑːrz][ʌv; əv][ɔːl]['pɑːsəb(ə)l]['saɪzɪz] [ðæt] [prɪ'zentɪd] [ðəm'selvz]

"	The	glorious	multitude	of	stars	of	all	possible	sizes	that	presented	themselves
"	这	辉煌	民众	的	明星	的	全部	可能的	尺寸	那	呈现	他们自己

[hɪr] [tuː; tə][maɪ] [vjuː] [ɑːr; ər]['truːli] [əˈstɑːnɪʃɪŋ] ;

here	to	my	view	are	truly	astonishing	;
这里	到	我的	看法	是	真的	惊人	;

“我眼前所见的繁星璀璨，大小不一，真是令人惊叹；

[bʌt; bət][æz; əz][ðə; ði] ['dæzlɪŋ] ['braɪtnəs] [ʌv; əv] ['glɪtərɪŋ] [stɑ:rz] [meɪ] ['i:zəli] [ˌmɪs'li:d] [ˌju: 'es][soʊ][fɑ:r]

but	as	the	dazzling	brightness	of	glittering	stars	may	easily	mislead	us	so	far
但	作为	这	耀眼的	亮度	的	闪闪发光	明星	可能	容易地	误导	我们	所以	远的

[æz; əz][tu:; tə]['estɪmət; 'estɪmeɪt][ðer; ðər]['nʌmbər] ['greɪtər] [ðæn; ðən][ˌaɪ 'ti:] ['ri:əli] [ɪz] ,

as	to	estimate	their	number	greater	than	it	really	is	,
作为	到	估计	他们的	数字	更大的	比	它	真的	是	,

但是，正如璀璨星光的耀眼光芒很容易误导我们，使我们高估星星的数量一样，

[aɪ] [en'devəd] [tu:; tə] [ˌæsər'teɪn] [ðɪs] [pɔɪnt] [baɪ] [kaʊntɪŋ] ['meni] [fi:ldz] , [ænd; ənd] [kəm'pju:tɪŋ]

I	endeavored	to	ascertain	this	point	by	counting	many	fields	,	and	computing
我	努力	到	探明	这	观点	经过	计数	许多	字段	,	和	计算

[frʌm; frəm][ə; eɪ] [mi:n] [ʌv; əv][ðem; ðəm] ,

from	a	mean	of	them	,
从	一个	意思是	的	他们	,

我试图通过统计许多字段并计算它们的平均值来确定这一点，

[wʌt] [ə; eɪ]['sɜ:rt(ə)n]['gɪv(ə)n]['pɔ:rʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['mɪlki] [wei] [maɪt] [kən'teɪn] .

what	a	certain	given	portion	of	the	Milky	Way	might	contain	.
什么	一个	肯定	给定	部分	的	这	乳白色	方式	可能	包含	.

银河系某一特定区域可能包含什么。

" [baɪ] [ðɪs] [mi:nz] , [ə'plaɪd] [nɑ:t]['oʊnli][tu:; tə][ðə; ði] ['mɪlki] [wei] [bʌt; bət][tu:; tə][ɔ:l][pɑ:rts][ʌv; əv][ðə; ði]

"	By	this	means	,	applied	not	only	to	the	Milky	Way	but	to	all	parts	of	the
"	经过	这	方法	,	应用	不是	仅有的	到	这	乳白色	方式	但	到	全部	部分	的	这

['hevəns] ,

heavens	,
天	,

“通过这种方法，不仅适用于银河系，而且适用于天空的所有部分，

['hɜ:rʃl] [dɪ'tɜ:rmɪnd] [ðə; ði] [ə'prɑ:ksɪmət] ['nʌmbər] [ænd; ənd][ˌdɪstrɪ'bju:ʃ(ə)n][ʌv; əv][ɔ:l][ðə; ði][stɑ:rz]

Herschel	determined	the	approximate	number	and	distribution	of	all	the	stars
赫歇尔	决定	这	近似	数字	和	分配	的	全部	这	明星

[wɪ'ðɪn] [ri:tʃ] [ʌv; əv][hɪz; ɪz] ['ɪnstrəmənt] .

within	reach	of	his	instrument	.
之内	抵达	的	他的	乐器	.

赫歇尔确定了他的仪器探测范围内所有恒星的大致数量和分布情况。

[baɪ] [kəm'pɛrɪŋ] ['meni] ['hʌndrəd] ['geɪdʒɪz] [ɔ:r] [kaʊnts] [ʌv; əv][stɑ:rz]['vɪzəb(ə)l][ɪn][ə; eɪ] [fi:ld] [ʌv; əv] [ə'baʊt]

By	comparing	many	hundred	gauges	or	counts	of	stars	visible	in	a	field	of	about
经过	比较	许多	百	仪表	或者	计数	的	明星	可见的	在	一个	场地	的	关于

[wʌn] - ['kwɔ:rtər][ʌv; əv][ðə; ði]['eriə] [ʌv; əv][ðə; ði] [mu:n] ,

one	-	quarter	of	the	area	of	the	moon	,
一	-	四分之一	的	这	区域	的	这	月亮	,

通过比较在大约相当于月球面积四分之一的区域内可见的数百颗恒星的亮度测量值或计数，

['hɜ:rʃl] [faʊnd] [ðæt] [ðə; ði] ['ævərɪdʒ] ['nʌmbər] [ʌv; əv][stɑ:rz] [ɪn'kri:st] [tɔ:rd] [ðə; ði] [greɪt] ['sɜ:rk(ə)l]

Herschel	found	that	the	average	number	of	stars	increased	toward	the	great	circle
赫歇尔	成立	那	这	平均的	数字	的	明星	增加	朝向	这	伟大的	圆圈

[wɪtʃ] [moʊst] ['nɪrli] [kən'fɔ:mz] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [kɔ:rs] [ʌv; əv][ðə; ði] ['mɪlki] [wei] .

which	most	nearly	conforms	with	the	course	of	the	Milky	Way	.
哪个	最多	几乎	符合	和	这	课程	的	这	乳白色	方式	.

赫歇尔发现，恒星的平均数量在最接近银河系走向的大圆附近增加。

['naɪnti] [dɪ'gri:z] [frʌm; frəm] [ðɪs] [pleɪn] , [æt; ət][ðə; ði][poʊl][ʌv; əv][ðə; ði] ['mɪlki] [wei] , ['oʊnli] [fɔ:r] [stɑ:rz]

Ninety	degrees	from	this	plane	,	at	the	pole	of	the	Milky	Way	,	only	four	stars
九十	学位	从	这	飞机	,	在	这	极	的	这	乳白色	方式	,	仅有的	四	明星

,

,

,

与此平面成90度角，在银河系的极点，只有四颗恒星。

[ɑːn][ðə; ði] ['ævərɪdʒ] , [wɜːr; wər] [siːn] [ɪn][ðə; ði] [fiːld] [ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] .

on	the	average	,	were	seen	in	the	field	of	the	telescope	.
在	这	平均的	,	是	已见	在	这	场地	的	这	望远镜	.

平均而言，在望远镜的视野中可以看到。

[ɪn] [ə'proʊtʃɪŋ] [ðə; ði] ['mɪlki] [weɪ] [ðɪs] ['nʌmbər] [ɪn'kriːst] ['sloʊli] [æt; ət][fɜːrst] , [ænd; ənd] [ðen]

In	approaching	the	Milky	Way	this	number	increased	slowly	at	first	,	and	then
在	接近	这	乳白色	方式	这	数字	增加	缓慢地	在	第一的	,	和	然后

[mɔːr] [ænd; ənd] [mɔːr] ['ræpɪdli] ,

more	and	more	rapidly	,
更多的	和	更多的	快速	,

在接近银河系的过程中，这个数字起初增长缓慢，然后增长速度越来越快。

[ʌn'tɪl][ˌaɪ 'tiː][roʊz][tuː; tə][æn; ən] ['ævərɪdʒ] [ʌv; əv] - [stɑːrz][pər] [fiːld] .

until	it	rose	to	an	average	of	122	stars	per	field	.
直到	它	玫瑰	到	一个	平均的	的	-	明星	每	场地	.

直到平均每个场有 122 颗星。

[fɪg] . [faɪv] .

Fig	.	5	.
如图	.	5	.

图5。

[ɪ'rɛktɪŋ] [ðə; ði]['poʊlər]['æksɪs][ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] .

Erecting	the	polar	axis	of	the	100	-	inch	telescope	.
竖立	这	极性	轴	的	这	-	-	英寸	望远镜	.

竖起100英寸望远镜的极轴。

[ðiːz] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] [wɜːr; wər] [meɪd] [ɪn][ðə; ði] ['nɔːrðərn] ['hemɪsfɪr] , [ænd; ənd] ['sʌbsɪkwəntli] [sɜːr]

These	observations	were	made	in	the	northern	hemisphere	,	and	subsequently	Sir
这些	观察	是	制成	在	这	北方	半球	,	和	随后	先生

[dʒɑːn] ['hɜːrʃl] ,

John	Herschel	,
约翰	赫歇尔	,

这些观测结果是在北半球做出的，随后由约翰·赫歇尔爵士进行研究。

['juːzɪŋ][hɪz; ɪz] ['fɑːðɝz] ['telɪskoʊp] [æt; ət][ðə; ði] [keɪp] [ʌv; əv] [gʊd] [hoʊp] ,

using	his	father's	telescope	at	the	Cape	of	Good	Hope	,
使用	他的	父亲的	望远镜	在	这	岬	的	好的	希望	,

在好望角使用他父亲的望远镜，

[faʊnd] [æn; ən]['ɔːlmoʊst][ɪg'zæktli]['sɪmələr] [ɪn'kriːs] [ʌv; əv] [ə'pærənt] [stɑːr] ['densəti] [fɔːr; fər][ðə; ði]

found	an	almost	exactly	similar	increase	of	apparent	star	density	for	the
成立	一个	几乎	确切地	相似的	增加	的	明显	星星	密度	为了	这

['sʌðərn] ['hemɪsfɪr] .

southern	hemisphere	.
南部	半球	.

在南半球也发现了几乎完全相同的恒星表观密度增加现象。

[ə'kɔːrdɪŋ] [tuː; tə][hɪz; ɪz] ['estiməts] ,

According	to	his	estimates	,
根据	到	他的	估算	,

据他估计，

[ðə; ði]['toʊt(ə)l] ['nʌmbər] [ʌv; əv][stɑ:rz][ɪn][bəuθ] ['hemi,sfiəz] [ðæt] [kʊd; kəd][bi:; bi] [si:n] [dɪ'stɪŋktli]
the 这 **total** 全部的 **number** 数字 **of** 的 **stars** 明星 **in** 在 **both** 两个都 **hemispheres** 半球 **that** 那 **could** 可以 **be** 是 **seen** 已见 **distinctly** 明显地

[ɪ'nʌf] [tu:; tə][bi:; bi] ['kaʊntɪd] [ɪn] [ðɪs] ['telɪskoʊp] [wʊd] ['prɑ:bəbli][bi:; bi][ə'baʊt] [faɪv][ænd; ənd][wʌn] -
enough 足够的 **to** 到 **be** 是 **counted** 计数 **in** 在 **this** 这 **telescope** 望远镜 **would** 会 **probably** 大概 **be** 是 **about** 关于 **five** 五 **and** 和 **one** 一 -

[hæf] ['mɪljənz] .
half 一半 **millions** 百万 .

在这架望远镜中，南北半球能够清晰看到并被计数的恒星总数可能约为五百五十万颗。

[ðə; ði] [hɜ:ʃəlz] [kən'klu:did] [ðæt] " [ðə; ði][stɑ:rz][ʌv; əv]['aʊər; ɑ:r]['fɜ:rməmənt] ,
The 这 **Herschels** 赫歇尔 **concluded** 结束 **that** 那 **"** " **the** 这 **stars** 明星 **of** 的 **our** 我们的 **firmament** 苍穹 **,** ,

赫歇尔夫妇得出结论："我们苍穹中的繁星，

[ɪn'sted] [ʌv; əv] ['bi:ɪŋ] ['skætərd] [ɪn][ɔ:l][də'rekʃ(ə)nz] [ɪn'dɪfrəntli] [θru:] [speɪs] ,
instead 反而 **of** 的 **being** 存在 **scattered** 疏散 **in** 在 **all** 全部 **directions** 方向 **indifferently** 漠不关心 **through** 通过 **space** 空间 **,** ,

而不是漫无目的地散布在空间的各个方向，

[fɔ:rm][ə; eɪ]['streɪtəm; 'strætəm][ʌv; əv] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['θɪknəs] [ɪz][smɔ:l] , [ɪn] [kəm'pærɪsn] [wɪð; wɪθ][ɪts]
form 形式 **a** 一个 **stratum** 地层 **of** 的 **which** 哪个 **the** 这 **thickness** 厚度 **is** 是 **small** 小的 **,** , **in** 在 **comparison** 比较 **with** 和 **its** 它是

[leŋkθ; leŋθ][ænd; ənd] [bredθ] ;
length 长度 **and** 和 **breadth** 宽度 **;** ;

形成一个厚度与其长度和宽度相比较小的地层；

[ænd; ənd][ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ɜ:rθ] ['ɑ:kjupaɪz][ə; eɪ] [pleɪs] ['sʌmwer] [ə'baʊt][ðə; ði]['mɪd(ə)l][ʌv; əv][ɪts]
and 和 **in** 在 **which** 哪个 **the** 这 **earth** 地球 **occupies** 占据 **a** 一个 **place** 地方 **somewhere** 某处 **about** 关于 **the** 这 **middle** 中间 **of** 的 **its** 它是

['θɪknəs] ,
thickness 厚度 **,** ,

其中，土层占据了其厚度大约中间的位置。

[bɪ'twi:n] [ðə; ði] [pɔɪnt] [wer] [ˌaɪ 'ti:] [ˌsʌbdɪ'vaɪdz] ['ɪntu:] [tu:] ['prɪnsəp(ə)l] [ɪn'klaɪnd][æt; ət][ə; eɪ]
between 之间 **the** 这 **point** 观点 **where** 在哪里 **it** 它 **subdivides** 细分 **into** 进入 **two** 二 **principal** 主要的 **laminæ** 层状 **inclined** 倾斜 **at** 在 **a** 一个

[smɔ:l] ['æŋg(ə)l][tu:; tə] [i:tʃ] ['ʌðər] .
small 小的 **angle** 角度 **to** 到 **each** 每个 **other** 其他 **.** .

在它分成两个主要薄片的点之间，这两个主要薄片以很小的角度相互倾斜。

" [ðɪs] [vju:] [dʌz] [nɑ:t] ['dɪfər] [ɪ'senʃəli] [frʌm; frəm]['aʊər; ɑ:r]['mɑ:dərn][kən'sepʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði][fɔ:rm]
" " **This** 这 **view** 看法 **does** 做 **not** 不是 **differ** 不同 **essentially** 本质上 **from** 从 **our** 我们的 **modern** 现代的 **conception** 概念 **of** 的 **the** 这 **form** 形式

[ʌv; əv][ðə; ði]['gæləksi] ;
of 的 **the** 这 **Galaxy** 星系 **;** ;

"这种观点与我们现代对银河系形态的理解并无本质区别；

[bʌt; bət][æz; əz][ðə; ði] [hɜ:ʃəlz] [wɜ:r; wər][ʌn'eɪb(ə)l][tu:; tə] [si:] [stɑ:rz]['feɪntər][ðæn; ðən][ðə; ði] [ˌfɪf'ti:nθ]
but 但 **as** 作为 **the** 这 **Herschels** 赫歇尔 **were** 是 **unable** 无法 **to** 到 **see** 看 **stars** 明星 **fainter** 较暗 **than** 比 **the** 这 **fifteenth** 第十五

['mægnɪtu:d] ,
magnitude 震级 **,** ,

但由于赫歇尔夫妇无法观测到亮度低于十五等的恒星，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['evɪdənt] [ðæt] [ðer; ðər] [kən'klʊʒənz] [ə'plai] ['oʊnli][tuː; tə][ə; eɪ] [rɪ'strɪktɪd] ['riːdʒən] [sə'raʊndɪŋ]
it **is** **evident** **that** **their** **conclusions** **apply** **only** **to** **a** **restricted** **region** **surrounding**
它 是 明显 那 他们的 结论 申请 仅有的 到 一个 受限制的 地区 周围
[ðə; ði]['soʊlər] ['sɪstəm] ,
the **solar** **system** **,**
这 太阳的 系统 ,

显然，他们的结论仅适用于太阳系周围的特定区域。

[ɪn][ðə; ði] [mɪdst] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɪ'nɔːrməsli] [ɪk'stendɪd] [saɪ'dɪriəl]['juːnɪvɜːrs] [wɪtʃ] ['mɑːdərn] ['ɪnstrʊmənts]
in **the** **midst** **of** **the** **enormously** **extended** **sidereal** **universe** **which** **modern** **instruments**
在 这 中间 的 这 非常 扩展 恒星 宇宙 哪个 现代的 仪器
[hæv; həv] [brɔːt] [wɪ'ðɪn] ['aʊər; ɑːr][reɪndʒ] .
have **brought** **within** **our** **range** **.**
有 带来 之内 我们的 范围 .

在现代仪器带入我们视野的极其广阔的恒星宇宙之中。

['mɑːdərn] ['meθədz]
MODERN **METHODS**
现代的 方法

现代方法

[ðə; ði][rɪ'mɑːrkəb(ə)l] ['prɑːgres] [ʌv; əv]['mɑːdərn] [ə'strɑːnəmi] [ɪz] ['meɪnli] [duː] [tuː; tə] [tuː] [greɪt]
The **remarkable** **progress** **of** **modern** **astronomy** **is** **mainly** **due** **to** **two** **great**
这 卓越 进步 的 现代的 天文学 是 主要 到期的 到 二 伟大的
[ˌɪnstrə'ment(ə)l] [əd'vænsɪz] :
instrumental **advances** **:**
乐器演奏 进展 :

现代天文学取得的显著进步主要归功于两项伟大的仪器进步：

[ðə; ði][raɪz][ænd; ənd] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˌfoʊtə'græfɪk] ['telɪskoʊp] ,
the **rise** **and** **development** **of** **the** **photographic** **telescope** **,**
这 上升 和 发展 的 这 摄影 望远镜 ,

摄影望远镜的兴起与发展

[ænd; ənd][ðə; ði][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['spektrəskoʊp] [tuː; tə][ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv][sə'lestʃ(ə)l]['ɑːbdʒekts] .
and **the** **application** **of** **the** **spectroscope** **to** **the** **study** **of** **celestial** **objects** **.**
和 这 应用 的 这 光谱仪 到 这 学习 的 天体 对象 .

以及光谱仪在天体研究中的应用。

[ðiːz] [nuː] [ænd; ənd]['paʊərf(ə)l] ['ɪnstrʊmənts] , ['sʌplɪmentɪd] [baɪ] ['meni] [æk'sesəri] [wɪtʃ]
These **new** **and** **powerful** **instruments** **,** **supplemented** **by** **many** **accessories** **which**
这些 新的 和 强大的 仪器 , 补充 经过 许多 配件 哪个
[hæv; həv] [kəm'pliːtli] [ˌrɛvə'luːʃəˌnaɪzd] [əb'zɜːrvətɔːri] [ɪ'kwɪpmənt] ,
have **completely** **revolutionized** **observatory** **equipment** **,**
有 完全地 革命性的 天文台 设备 ,

这些新型的、功能强大的仪器，加上许多配件，彻底革新了天文台设备。

[hæv; həv][nɑːt]['oʊnli] [rɪ'viːld] [ə; eɪ]['væstli] ['greɪtər] ['nʌmbər] [ʌv; əv][stɑːrz][ænd; ənd] :
have **not** **only** **revealed** **a** **vastly** **greater** **number** **of** **stars** **and** **nebulæ** **:**
有 不是 仅有的 揭晓 一个 非常 更大的 数字 的 明星 和 星云 :

不仅揭示了数量远超以往的恒星和星云：

[ðeɪ] [hæv; həv]['ɔːlsoʊ] ['rendərd] ['fiːzəb(ə)l] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] [ʌv; əv][ə; eɪ] [taɪp] ['fɔːrmərli] [rɪ'gɑːrdɪd] [æz; əz]
they **have** **also** **rendered** **feasible** **observations** **of** **a** **type** **formerly** **regarded** **as**
他们 有 还 渲染 可行的 观察 的 一个 类型 以前 认为 作为
[ɪm'pɑːsəb(ə)l] .
impossible **.**
不可能的 .

他们还使以前被认为不可能的观测成为可能。

[ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] [ə'næləsɪs] [ʌv; əv] [ə; eɪ] [feɪnt] [stɑ:r] [ɪz] [naʊ] [soʊ] ['i:zi] [ðæt] [ˌaɪ 'ti:] [kæn; kən] [bi:; bi]

The	chemical	analysis	of	a	faint	star	is	now	so	easy	that	it	can	be
这	化学	分析	的	一个	头晕的	星星	是	现在	所以	简单的	那	它	能	是

[ə'kɑ:mplɪʃt] [ɪn] [ə; eɪ] ['veri] [ʃɔ:rt] [taɪm] — [æz; əz] ['kwɪkli] ,

accomplished	in	a	very	short	time	—	as	quickly	,
完成	在	一个	非常	短的	时间	—	作为	迅速地	,

现在对暗淡恒星进行化学分析非常容易，可以在很短的时间内完成——速度之快，

[ɪn] [fækt] , [æz; əz] [æn; ən] ['i:kwəli] [kəm'pleks] ['sʌbstəns] [kæn; kən] [bi:; bi] ['ænəlaizd] [ɪn] [ðə; ði] ['læbrətɔ:ri] .

in	fact	,	as	an	equally	complex	substance	can	be	analyzed	in	the	laboratory	.
在	事实	,	作为	一个	同样地	复杂的	物质	能	是	分析	在	这	实验室	.

事实上，这种同样复杂的物质可以在实验室中进行分析。

[ðə; ði] ['spektrəskoʊp] ['ɔ:lsoʊ] ['meʒərz] [ə; eɪ] ['stɑ:rz] [və'lɑ:səti] , [ðə; ði] ['preʃər] [æt; ət] ['dɪfrənt] ['levlz]

The	spectroscope	also	measures	a	star's	velocity	,	the	pressure	at	different	levels
这	光谱仪	还	措施	一个	明星的	速度	,	这	压力	在	不同的	级别

[ɪn] [ɪts] ['ætməsfɪr] ,

in	its	atmosphere	,
在	它是	气氛	,

光谱仪还可以测量恒星的速度及其大气层不同高度的压力。

[ɪts] [ə'prɑ:ksɪmət] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr] , [ænd; ənd] [naʊ] , [baɪ] [ə; eɪ] [nu:] [ænd; ənd] [ɪn'dʒi:niəs] ['meθəd]

its	approximate	temperature	,	and	now	,	by	a	new	and	ingenious	method
它是	近似	温度	,	和	现在	,	经过	一个	新的	和	巧妙	方法

, [ɪts] ['dɪstəns] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [ɜ:rθ] .

,	its	distance	from	the	earth	.
,	它是	距离	从	这	地球	.

它的近似温度，现在，通过一种新的、巧妙的方法，它与地球的距离。

[ˌaɪ 'ti:] [di'tə:minz] [ðə; ði] [və'lɑ:səti] [ʌv; əv] [roʊ'teɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ðə; ði] [sʌn] [ænd; ənd] [ʌv; əv] ,

It	determines	the	velocity	of	rotation	of	the	sun	and	of	nebulæ	,
它	决定	这	速度	的	旋转	的	这	太阳	和	的	星云	,

它决定了太阳和星云的自转速度。

[ðə; ði] [ɪg'zɪstəns] [ænd; ənd] [pɪrɪədz] [ʌv; əv] ['ɔ:rbɪt(ə)l] [ˌrevə'lu:ʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['baɪnəri] [stɑ:rz] [tu:] [kloʊz] [tu:; tə]

the	existence	and	periods	of	orbital	revolution	of	binary	stars	too	close	to
这	存在	和	时期	的	轨道	革命	的	二进制	明星	也	关闭	到

[bi:; bi] ['sepəreɪtɪd] [baɪ] ['eni] ['telɪskoʊp] ,

be	separated	by	any	telescope	,
是	分开	经过	任何	望远镜	,

距离太近以至于任何望远镜都无法分辨的双星系统的存在及其轨道运行周期。

[ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ʌv; əv] [mæg'netɪk] [fi:ldz] [ɪn] ['sʌnspɔts] , [ænd; ənd] [ðə; ði] [fækt] [ðæt] [ðə; ði] [ɪn'taɪər] [sʌn] ,

the	presence	of	magnetic	fields	in	sunspots	,	and	the	fact	that	the	entire	sun	,
这	在场	的	磁的	字段	在	太阳黑子	,	和	这	事实	那	这	全部的	太阳	,

太阳黑子中存在磁场，以及整个太阳……这一事实

[laɪk] [ðə; ði] [ɜ:rθ] , [ɪz] [ə; eɪ] ['mægnət] .

like	the	earth	,	is	a	magnet	.
喜欢	这	地球	,	是	一个	磁铁	.

就像地球一样，它也是一块磁铁。

[fɪg] . [sɪks] .

Fig	.	6	.
如图	.	6	.

图 6。

['loʊɪst] ['sekʃ(ə)n][ʌv; əv] [tuːb] [ʌv; əv] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] , ['redi] [tuː; tə] [liːv] [ˌpæsə'diːnə][fɔːr; fər]
Lowest section of tube of 100 - inch telescope , ready to leave Pasadena for
最低 部分 的 管子 的 - - 英寸 望远镜 , 准备好 到 离开 帕萨迪纳 为了
[maʊnt] ['wɪlsn] .
Mount Wilson .
山 威尔逊 .

100英寸望远镜的最低镜筒部分，准备从帕萨迪纳运往威尔逊山。

[sʌtʃ] [nuː] [ˌpɔsə'bilitiz] ,
Such new possibilities ,
这样的 新的 可能性 ,

这些新的可能性，

[wɪð; wɪθ] ['meni] ['ʌðər] [rɪ'zʌltɪŋ] [frʌm; frəm][ðə; ði][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv] ['fɪzɪk(ə)l] ['meθədz] [ʌv; əv][ðə; ði]
with many others resulting from the application of physical methods of the
和 许多 其他的 结果 从 这 应用 的 身体的 方法 的 这
[moʊst][daɪ'vɜːrs] ['kærəktər] ,
most diverse character ,
最多 各种各样的 特点 ,

还有许多其他结果是通过应用各种不同的物理方法获得的，

[hæv; həv] ['greɪtli] [ɪn'lɑːrdʒd][ðə; ði] [ə'strɑːnəmərz] ['aʊtlʊk] .
have greatly enlarged the astronomer's outlook .
有 非常 放大 这 天文学家的 前景 .

极大地拓宽了天文学家的视野。

[hiː; hi] [meɪ] [naʊ] [ə'tæk] [tuː] [greɪt] ['prɔːbləms] :
He may now attack two great problems :
他 可能 现在 攻击 二 伟大的 问题 :

他现在可以着手解决两大难题：

([wʌn]) [ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði]['juːnɪvɜːrs][ænd; ənd][ðə; ði]['məuʃənz][ʌv; əv][ɪts] [kən'stɪtʃuənt]
(1) The structure of the universe and the motions of its constituent
(1) 这 结构 的 这 宇宙 和 这 运动 的 它是 组分
['bɑːdɪz] ,
bodies ,
身体 ,

（1）宇宙的结构及其组成天体的运动，

[ænd; ənd] ([ˌtuː'tuː]) [ðə; ði][ˌevə'luːʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][stɑːrz] : [ðer; ðər] ['neɪtʃər] , ['ɔːrɪdʒɪn] , [groʊθ] ,
and (2) the evolution of the stars : their nature , origin , growth ,
和 (2) 这 进化 的 这 明星 : 他们的 自然 , 起源 , 生长 ,
[ænd; ənd] [dɪ'klaɪn] .
and decline .
和 衰退 .

（2）恒星的演化：它们的性质、起源、成长和衰落。

[ðiːz] [tuː] ['prɔːbləms][ɑːr; ər] ['ɪntɪmətli] [rɪ'leɪtɪd] [ænd; ənd][mʌst; məst][biː; bi] ['stʌdid] [æz; əz][wʌn] . [*
These two problems are intimately related and must be studied as one . [*
]
]
]

这两个问题密切相关，必须作为一个整体来研究。[*]

[['fʊtnoʊt] * : [ə; eɪ][θɜːrd] [greɪt] ['prɑːbləm]['oʊpən][tuː; tə][ðə; ði][ə'strɑːnəmər] , [ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv]
[Footnote * : A third great problem open to the astronomer , the study of
[脚注 * : 一个 第三 伟大的 问题 打开 到 这 天文学家 , 这 学习 的
[ðə; ði] [ˌkɑːnstɪ'tuːʃn] [ʌv; əv] ['mætər] ,
the constitution of matter ,
这 宪法 的 事情 ,

[脚注*：天文学家面临的第三个重大问题是物质构成的研究，

[ɪz] [dɪ'skraɪbd] [ɪn] ['tʃæptər] [ˌaɪ'aɪ'aɪ] .]
is described in Chapter III .]
是 描述 在 章 三、 .]

详见第三章。

[ɪf] [speɪs] [pər'mɪtɪd] ,
If space permitted ,
如果 空间 允许 ,

如果空间允许的话，

[ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [biː; bi] ['ɪntrəstɪŋ] [tuː; tə] ['sɜːrveɪ] [ðə; ðɪ] ['prɑːgres] [ɔːl'redi] [ə'kɑːmplɪʃt] [baɪ] ['mɑːdərn]
it would be interesting to survey the progress already accomplished by modern
它 会 是 有趣的 到 民意调查 这 进步 已经 完成 经过 现代的
['meθədz] [ʌv; əv] [ˌæstrə'nɑːmɪk(ə)l] ['riːsɜːrtʃ] .
methods of astronomical research .
方法 的 天文 研究 .

对现代天文研究方法已经取得的进展进行一番考察，将会是一件很有趣的事情。

['hʌndrədz] [ʌv; əv] ['mɪljənz] [ʌv; əv] [stɑːrz] [hæv; həv] [bɪn] ['foʊtəˌgræft] ,
Hundreds of millions of stars have been photographed ,
数百 的 百万 的 明星 有 到过 拍摄 ,

数亿颗星星已被拍摄下来，

[ænd; ənd] [ðə; ðɪ] ['baʊndriz] [ʌv; əv] [ðə; ðɪ] ['stelər] ['juːnɪvɜːrs] [hæv; həv] [bɪn] [pʊʃt] [fɑːr] ['ɪntuː] [speɪs] ,
and the boundaries of the stellar universe have been pushed far into space ,
和 这 边界 的 这 恒星 宇宙 有 到过 推动 远的 进入 空间 ,

恒星宇宙的边界已被推向遥远的太空。

[bʌt; bət] [hæv; həv] [nɑːt] [bɪn] [ə'teɪnd] .
but have not been attained .
但 有 不是 到过 已达到 .

但尚未实现。

['glɑːbjələr] [stɑːr] ['klʌstərz] , [kən'teɪnɪŋ] [tenz] [ʌv; əv] ['θaʊzəndz, 'θaʊzənz] [ʌv; əv] [stɑːrz] ,
Globular star clusters , containing tens of thousands of stars ,
球形 星星 集群 , 包含 十 的 数千 的 明星 ,

球状星团，包含数万颗恒星，

[ɑːr; ər] [ɑːn] [soʊ] [greɪt] [ə; eɪ] [skeɪl] ([ə'kɔːrdɪŋ] [tuː; tə] ['ʃæpli]) [ðæt] [laɪt] , ['trævəlɪŋ] [æt; ət] [ðə; ðɪ]
are on so great a scale (according to Shapley) that light , travelling at the
是 在 所以 伟大的 一个 规模 (根据 到 沙普利) 那 光 , 旅行 在 这
[reɪt] [ʌv; əv] - ,
rate of 186 ,
速度 的 - ,

（根据沙普利的说法）它们的规模如此之大，以至于光速为186，

- [maɪlz] [pər] ['sekənd] , [meɪ] [teɪk] - ['jɪrz] [tuː; tə] [krɔːs] [wʌn] [ʌv; əv] [ðem; ðəm] ,
000 miles per second , may take 500 years to cross one of them ,
- 英里 每 第二 , 可能 拿 - 年 到 叉 一 的 他们 ,

以每秒 000 英里的速度行驶，可能需要 500 年才能穿越其中一条轨道。

[waɪl] [ðə; ðɪ] [moʊst] ['dɪstənt] [ʌv; əv] [ðiːz] ['ɑːbdʒekts] [meɪ] [biː; bi] [mɔːr] [ðæn; ðən] - , - [laɪt] -
while the most distant of these objects may be more than 200 , 000 light -
尽管 这 最多 遥远 的 这些 对象 可能 是 更多的 比 - , - 光 -
['jɪrz] [frʌm; frəm] [ðə; ðɪ] [ɜːrθ] .
years from the earth .
年 从 这 地球 .

其中最遥远的天体可能距离地球超过 20 万光年。

[ðə; ði]['spaɪrəl] , [mɔ:r] [ðæn; ðən][ə; eɪ] ['mɪljən] [ɪn] ['nʌmbər] , [ɑ:r; ər][væst]['wɝ:lɪŋ, 'hwɝ:lɪŋ]

The	spiral	nebulæ	,	more	than	a	million	in	number	,	are	vast	whirling
这	螺旋	星云	,	更多的	比	一个	百万	在	数字	,	是	广阔的	旋转

['mæsɪz] [ɪn] ['prɑ:ses] [ʌv; əv] [dɪ'veləpmənt] ,

masses	in	process	of	development	,
群众	在	过程	的	发展	,

螺旋星云数量超过百万，是正在形成过程中的巨大旋转云团。

[bʌt; bət][wi:; wi][ɑ:r; ər][nɑ:t] [jet] ['sɜ:rt(ə)n] ['weðər] [ðeɪ] [ʃʊd; ʃəd][bi:; bi] [rɪ'gɑ:rdɪd] [æz; əz] " ['aɪlənd]

but	we	are	not	yet	certain	whether	they	should	be	regarded	as	"	island
但	我们	是	不是	然而	肯定	无论	他们	应该	是	认为	作为	"	岛

['ju:nivə:siz] " [ɔ:r][æz; əz] [sə'bɔ:rdɪnət] [tu:; tə][ðə; ði] ['stelər] ['sɪstəm] [wɪtʃ] [ɪn'klu:dz] ['aʊər; ɑ:r] ['mɪnɪt]

universes	"	or	as	subordinate	to	the	stellar	system	which	includes	our	minute
宇宙	"	或者	作为	下属	到	这	恒星	系统	哪个	包括	我们的	分钟

[gru:p] [ʌv; əv] [sʌn] [ænd; ənd][p'lænɪts] ,

group	of	sun	and	planets	,
团体	的	太阳	和	行星	,

但我们尚不确定它们应该被视为"孤岛宇宙"，还是应该被视为隶属于包括我们这群太阳和行星在内的恒星系统的宇宙。

[ðə; ði] [greɪt] [stɑ:r] [klaʊdz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['mɪlkɪ] [weɪ] , [ænd; ənd][ðə; ði] ['dɪstənt] ['glɑ:bjələr][stɑ:r] ['klʌstərz] .

the	great	star	clouds	of	the	Milky	Way	,	and	the	distant	globular	star	clusters	.
这	伟大的	星星	云	的	这	乳白色	方式	,	和	这	遥远	球形	星星	集群	.

银河系巨大的星云，以及遥远的球状星团。

[fɪg] . ['sɛvən] .

Fig	.	7	.
如图	.	7	.

图7。

['sekʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ] [sti:l] ['gɜ:rdər][fɔ:r; fər][doʊm] ['kʌvərɪŋ] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] , [ɑ:n][ɪts] [weɪ]

Section	of	a	steel	girder	for	dome	covering	the	100	-	inch	telescope	,	on	its	way
部分	的	一个	钢	梁	为了	穹顶	覆盖	这	-	-	英寸	望远镜	,	在	它是	方式

[ʌp] [maʊnt] ['wɪlsn] .

up	Mount	Wilson	.
向上	山	威尔逊	.

这是为覆盖 100 英寸望远镜的圆顶而建造的钢梁的一部分，它正在运往威尔逊山。

[ði:z] [fju:] [pə'tiku:ləz] [meɪ] [gɪv] [ə; eɪ] [slaɪt] [kən'sepʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði] [skeɪl] [ʌv; əv][ðə; ði] [noʊn]

These	few	particulars	may	give	a	slight	conception	of	the	scale	of	the	known
这些	很少	细节	可能	给	一个	轻微	概念	的	这	规模	的	这	已知

['ju:nɪvɜ:rs] ,

universe	,
宇宙	,

这些细节或许能让我们对已知宇宙的规模略知一二。

[bʌt; bət][ə; eɪ][wɜ:rd][mʌst; məst][bi:; bi] ['ædɪd] [rɪ'gɑ:rdɪŋ] [sʌm; səm][ʌv; əv][ɪts][moʊst] ['straɪkɪŋ]

but	a	word	must	be	added	regarding	some	of	its	most	striking
但	一个	单词	必须	是	额外	关于	一些	的	它是	最多	引人注目

[fə'nɑ:mɪnə] .

phenomena	.
现象	.

但对于它的一些最引人注目的现象，还需要补充一点。

[ðə; ði] [greɪt] [mə'dʒɔ:rəti][ʌv; əv][ðə; ði][stɑ:rz] [hu:z] ['məuʃənz][hæv; həv] [bɪn] [dɪ'tɜ:rmɪnd] [bɪ'lɔ:ŋ] [tu:; tə]

The	great	majority	of	the	stars	whose	motions	have	been	determined	belong	to
这	伟大的	多数	的	这	明星	谁	运动	有	到过	决定	属于	到

[wʌn][ɔ:r][ðə; ði] ['ʌðər] [ʌv; əv] [tu:] [greɪt] [stɑ:r] [stri:mz] ,

one	or	the	other	of	two	great	star	streams	,
一	或者	这	其他	的	二	伟大的	星星	溪流	,

已经测定运动轨迹的恒星绝大多数都属于两大星流中的一条或两条。

[bʌt; bət][ðə; ði][pɑːrt] [pleɪd] [baɪ] [ðiːz] [striːmz] [ɪn][ðə; ði][saɪ'dɪriəl] ['sɪstəm] [æz; əz][ə; eɪ] [hoʊl] [ɪz] [stɪl]
but 但 **the** 这 **part** 部分 **played** 玩 **by** 经过 **these** 这些 **streams** 溪流 **in** 在 **the** 这 **sidereal** 恒星 **system** 系统 **as** 作为 **a** 一个 **whole** 所有的 **is** 是 **still** 仍然
[əb'skjʊr] .
obscure 朦胧 **.** .

但这些星流在整个恒星系统中扮演的角色仍然不甚明了。

[ðə; ði][stɑːrz][hæv; həv] [bɪn] [gruːpt] [ɪn] ['klæsɪz] , [prɪ'zuːməbli] [ɪn][ðə; ði]['ɔːrdər][ʌv; əv][ðer; ðər]
The 这 **stars** 明星 **have** 有 **been** 到过 **grouped** 分组 **in** 在 **classes** 课程 **,** , **presumably** 想必 **in** 在 **the** 这 **order** 命令 **of** 的 **their** 他们的
[ˌevə'lʊʃənl] [dɪ'veləpmənt] ,
evolutional 进化 **development** 发展 **,** ,

这些恒星已被分为不同的类别，大概是按照它们演化的顺序排列的。

[æz; əz] [ðeɪ] [pæs] [frʌm; frəm][ðə; ði] ['ɜːrli] [steɪt] [ʌv; əv] ['gæsiəs] ['mæsɪz] , [ʌv; əv] [loʊ] ['densəti] ,
as 作为 **they** 他们 **pass** 经过 **from** 从 **the** 这 **early** 早期的 **state** 状态 **of** 的 **gaseous** 气态 **masses** 群众 **,** , **of** 的 **low** 低的 **density** 密度 **,** ,

当它们从早期低密度的气态物质状态演变而来时，

[θruː] [ðə; ði] [sək'sesɪv] ['steɪdʒɪz] [rɪ'zʌltɪŋ] [frʌm; frəm] [lɔːs] [ʌv; əv] [hiːt] [baɪ][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ænd; ənd]
through 通过 **the** 这 **successive** 连续 **stages** 阶段 **resulting** 结果 **from** 从 **loss** 损失 **of** 的 **heat** 热 **by** 经过 **radiation** 辐射 **and** 和
[ɪn'kriːst] ['densəti] [duː] [tuː; tə] ['ʃrɪŋkɪdʒ] .
increased 增加 **density** 密度 **due** 到期的 **to** 到 **shrinkage** 收缩 **.** .

通过辐射散热和收缩导致密度增加而产生的连续阶段。

['streɪndʒli] [ɪ'nʌf] , [ðer; ðər] [vi'lɔsitiz] [ɪn] [speɪs] [ʃoʊ] [ə; eɪ] [ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] [tʃeɪndʒ] ,
Strangely 奇怪的 **enough** 足够的 **,** , **their** 他们的 **velocities** 速度 **in** 在 **space** 空间 **show** 展示 **a** 一个 **corresponding** 相应的 **change** 改变 **,** ,

奇怪的是，它们在空间中的速度也发生了相应的变化。

[ɪn'kriːsɪŋ] [æz; əz] [ðeɪ] [groʊ] ['oʊldər][ɔːr][pər'hæps] [di'pendiŋ] [ə'pɑːn][ðer; ðər] [mæs] .
increasing 增加 **as** 作为 **they** 他们 **grow** 生长 **older** 老 **or** 或者 **perhaps** 也许 **depending** 取决于 **upon** 之上 **their** 他们的 **mass** 大量的 **.** .

随着年龄增长，或者可能取决于它们的质量，它们的体重也会增加。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][ɪm'pɑːsəb(ə)l] [wɪ'ðɪn] [ðiːz] ['limits][tuː; tə][duː] [mɔːr] [ðæn; ðən][tuː; tə] [gɪv] [sʌm; səm]
It 它 **is** 是 **impossible** 不可能的 **within** 之内 **these** 这些 **limits** 限制 **to** 到 **do** 做 **more** 更多的 **than** 比 **to** 到 **give** 给 **some** 一些
[ˌɪndɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][skoʊp][ʌv; əv][ðə; ði] [nuː] [ə'strɑːnəmi] .
indication 指示 **of** 的 **the** 这 **scope** 范围 **of** 的 **the** 这 **new** 新的 **astronomy** 天文学 **.** .

在这些限制条件下，我们所能做的只是对新天文学的范围做出一些初步的说明。

[ɪ'nʌf] [hæz; həz] [bɪn] [sed] , [haʊ'evər] , [tuː; tə] [ə'sɪst] [ɪn] [ə'priːʃiˌeɪtɪŋ] [ðə; ði] [ɪn'kriːst]
Enough 足够的 **has** 有 **been** 到过 **said** 说 **,** , **however** 然而 **,** , **to** 到 **assist** 协助 **in** 在 **appreciating** 欣赏 **the** 这 **increased** 增加
[ˌɑːpər'tuːnəti] [fɔːr; fər][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n] ,
opportunity 机会 **for** 为了 **investigation** 调查 **,** ,

然而，以上所述足以帮助大家认识到调查机会的增加。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['neɪtʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] ['hevi] [dɪ'mændz] [meɪd] [ə'pɑːn][ðə; ði]['mɑːdərn] [əb'zɜːrvətɔːri] .
and 和 **the** 这 **nature** 自然 **of** 的 **the** 这 **heavy** 重的 **demands** 需求 **made** 制成 **upon** 之上 **the** 这 **modern** 现代的 **observatory** 天文台 **.** .

以及现代天文台所面临的繁重要求。

[bʌt; bət] [bɪ'fɔ:r] ['pæsɪŋ] [ɑ:n][tu:; tə] [dɪ'skraɪb] [wʌn][ʌv; əv][ðə; ði]['leɪtɪst] [ə'dɪʃənz] [tu:; tə][ðə; ði]

But	before	passing	on	to	describe	one	of	the	latest	additions	to	the
但	前	通过	在	到	描述	一	的	这	最新的	新增内容	到	这

[ə'strɑ:nəmərz] [ˌɪnstrə'ment(ə)l] [ɪ'kwɪpmənt] ,

astronomer's	instrumental	equipment	,
天文学家的	乐器演奏	设备	,

但在继续介绍天文学家最新添置的仪器设备之一之前，

[ə; eɪ][wɜ:rd][ʃʊd; ʃəd][bi:; bi] ['ædɪd] [rɪ'gɑ:rdɪŋ] [ðə; ði] [tʃi:f] ['klæsɪz] [ʌv; əv] ['teliskəups] .

a	word	should	be	added	regarding	the	chief	classes	of	telescopes	.
一个	单词	应该	是	额外	关于	这	首席	课程	的	望远镜	.

应该补充一点关于望远镜主要类型的内容。

[rɪ'fræktər] [ænd; ənd] [rɪf'lektəz]

REFRACTORS	AND	REFLECTORS
折射器	和	反射器

折射器和反射器

[ˌæstrə'nɑ:mɪk(ə)l] ['teliskəups] [ɑ:r; ər][ʌv; əv] [tu:] [taɪps] : [rɪ'fræktər] [ænd; ənd] [rɪf'lektəz] .

Astronomical	telescopes	are	of	two	types	:	refractors	and	reflectors	.
天文	望远镜	是	的	二	类型	:	折射器	和	反射器	.

天文望远镜分为两种类型：折射式望远镜和反射式望远镜。

[ə; eɪ] [rɪ'fræktɪŋ] ['telɪskoʊp] [kən'sɪsts] [ʌv; əv][æn; ən]['ɑ:bdʒekt] - [glæs] [kəm'poʊzd] [ʌv; əv] [tu:] [ɔ:r] [mɔ:r]

A	refracting	telescope	consists	of	an	object	-	glass	composed	of	two	or	more
一个	折射	望远镜	由	的	一个	目的	-	玻璃	由	的	二	或者	更多的

['lensiz] ,

lenses	,
镜头	,

折射望远镜由一个物镜组成，物镜由两个或多个透镜构成。

['maʊntɪd] [æt; ət][ðə; ði] ['ʌpər] [end][ʌv; əv][ə; eɪ] [tu:b] , [wɪtʃ] [ɪz] ['pɔɪntɪd] [æt; ət][ðə; ði][sə'lestʃ(ə)l]

mounted	at	the	upper	end	of	a	tube	,	which	is	pointed	at	the	celestial
安装	在	这	上	结尾	的	一个	管子	,	哪个	是	尖	在	这	天体

['ɑ:bdʒekt] .

object	.
目的	.

安装在指向天体的管子上端。

[ðə; ði] [laɪt] , ['æftər] ['pæsɪŋ] [θru:] [ðə; ði]['lensiz] ,

The	light	,	after	passing	through	the	lenses	,
这	光	,	后	通过	通过	这	镜头	,

光线穿过透镜后，

[ɪz] [brɔ:t] [tu:; tə][ə; eɪ]['foʊkəs][æt; ət][ðə; ði] ['loʊər] [end][ʌv; əv][ðə; ði] [tu:b] ,

is	brought	to	a	focus	at	the	lower	end	of	the	tube	,
是	带来	到	一个	重点	在	这	降低	结尾	的	这	管子	,

焦点集中在管子的下端，

[wer] [ðə; ði] ['ɪmɪdʒ] [ɪz] [ɪg'zæmɪnd] ['vɪʒuəli] [wɪð; wɪθ][æn; ən] ['aɪpi:s] , [ɔ:r] ['foʊtəˌgræft] [ə'pɑ:n][ə; eɪ]

where	the	image	is	examined	visually	with	an	eyepiece	,	or	photographed	upon	a
在哪里	这	图像	是	检查	视觉上	和	一个	目镜	,	或者	拍摄	之上	一个

['sensətɪv] [pleɪt] .

sensitive	plate	.
敏感的	盘子	.

其中，图像可通过目镜进行目视检查，或拍摄在感光板上。

[ðə; ði]['lɑːrdʒɪst] ['ɪnstrʊmənts] [ʌv; əv] [ðɪs] [taɪp] [ɑːr; ər][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [lɪk] ['telɪskoʊp] [ænd; ənd][ðə; ði]
The largest instruments of this type are the 36 - inch Lick telescope and the
这 最大 仪器 的 这 类型 是 这 - - 英寸 舔 望远镜 和 这
- - [ɪntʃ] [rɪ'fræktər] [ʌv; əv][ðə; ði]['jəːkiːz] [əb'zɜːrvətɔːri] .
40 - inch refractor of the Yerkes Observatory .
- - 英寸 折射器 的 这 耶克斯 天文台 .

此类仪器中最大的是利克天文台的 36 英寸望远镜和叶凯士天文台的 40 英寸折射望远镜。

[fɪg] . [eɪt] .
Fig . 8 .
如图 . 8 .

图 8。

[ɪ'rɛktɪŋ] [ðə; ði] [stiːl] ['bɪldɪŋ] [ænd; ənd] [rɪ'vɑːlvɪŋ] [doʊm] [ðæt] ['kʌvər][ðə; ði] ['hʊkər] ['telɪskoʊp] .
Erecting the steel building and revolving dome that cover the Hooker telescope .
竖立 这 钢 建筑 和 旋转 穹顶 那 覆盖 这 妓女 望远镜 .

建造覆盖胡克望远镜的钢结构建筑和旋转穹顶。

[rɪ'flektɪŋ] ['teliskəups] , [wɪtʃ] [ɑːr; ər] [pər'tɪkjələrli] [ə'dæptɪd][fɔːr; fər] [ˌfoʊtə'græfɪk] [wɜːrk] , [ðoʊ]
Reflecting telescopes , which are particularly adapted for photographic work , though
反思 望远镜 , 哪个 是 特别 改编 为了 摄影 工作 , 尽管
['ɔːlsoʊ] ['eksələnt] [fɔːr; fər]['vɪʒuəl] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] ,
also excellent for visual observations ,
还 出色的 为了 视觉的 观察 ,

反射式望远镜特别适用于摄影工作，但也非常适合目视观测。

[ɑːr; ər] ['veri] ['dɪfrəntli] [kən'strʌktɪd] .
are very differently constructed .
是 非常 不同 建造 .

它们的构造截然不同。

[noʊ] [lenz] [ɪz] [juːst] .
No lens is used .
不 镜片 是 用过的 .

未使用镜头。

[ðə; ði] ['telɪskoʊp] [tuːb] [ɪz]['juːʒuəli; 'juːʒəli] [bɪlt] [ɪn]['skelɪt(ə)n][fɔːrm] , ['oʊpən][æt; ət][ɪts] ['ʌpər] [end] ,
The telescope tube is usually built in skeleton form , open at its upper end ,
这 望远镜 管子 是 通常 建造 在 骨骼 形式 , 打开 在 它是 上 结尾 ,

望远镜筒通常采用骨架式结构，上端开口。

[ænd; ənd][wɪð; wɪθ][ə; eɪ][lɑːrdʒ][kɑːn'keɪv] ['mɪrər] [sə'pɔrtəd, sə'pɔrtɪd][æt; ət][ɪts] [beɪs] .
and with a large concave mirror supported at its base .
和 和 一个 大的 凹 镜子 有 在 它是 根据 .

底部支撑着一面大型凹面镜。

[ðɪs] ['mɪrər] [səːvz] [ɪn] [pleɪs] [ʌv; əv][ə; eɪ][lenz] .
This mirror serves in place of a lens .
这 镜子 服务 在 地方 的 一个 镜片 .

这面镜子可以代替透镜。

[ɪts] ['ʌpər] ['sɜːrfɪs] [ɪz] [pəræbə'lɔɪdl] [ɪn] [ʃeɪp] ,
Its upper surface is paraboloidal in shape ,
它是 上 表面 是 抛物面 在 形状 ,

它的上表面呈抛物面形状，

[æz; əz][ə; eɪ] ['sfɪrɪk(ə)l] ['sɜːrfɪs] [wɪl] [nɑːt][ju'naɪt][ɪn][ə; eɪ] [ʃɑːrp] ['foʊkəs][ðə; ði]['reɪz] ['kʌmɪŋ] [frʌm; frəm]
as a spherical surface will not unite in a sharp focus the rays coming from
作为 一个 球形 表面 将要 不是 团结 在 一个 锋利的 重点 这 射线 未来 从
[ə; eɪ]['dɪstənt]['ɑːbdʒekt] .
a distant object .
一个 遥远 目的 .

因为球面无法将来自远处物体的光线聚焦成一个清晰的焦点。

[ðə; ði] [laɪt] [ˈpaːsiz] [θruː] [noʊ] [glæs] — [ə; eɪ] [greɪt] [ədˈvæntɪdʒ] , [ɪˈspeʃəli] [fɔːr; fər] [fəˈtɑːgrəfi]

The	light	passes	through	no	glass	—	a	great	advantage	,	especially	for	photography
这	光	通过	通过	不	玻璃	—	一个	伟大的	优势	,	尤其	为了	摄影

,

,

,

光线无需穿过玻璃——这是一个巨大的优势，尤其对于摄影而言。

[æz; əz][ðə; ði][əbˈsɔːrpʃ(ə)n][ɪn][ˈlensiz][kʌts] [aʊt] [mʌtʃ] [ʌv; əv][ðə; ði] [bluː] [ænd; ənd][ˈvaɪələt] [laɪt] ,

as	the	absorption	in	lenses	cuts	out	much	of	the	blue	and	violet	light	,
作为	这	吸收	在	镜头	削减	出去	很多	的	这	蓝色的	和	紫色	光	,

由于镜片的吸收作用会阻挡大部分蓝光和紫光，

[tuː; tə] [wɪtʃ] [ˌfoʊtəˈgræfɪk] [pleɪts] [ɑːr; ər][moʊst] [ˈsensətɪv] .

to	which	photographic	plates	are	most	sensitive	.
到	哪个	摄影	盘子	是	最多	敏感的	.

哪些感光底片最敏感?

[ðə; ði] [rɪˈflekʃ(ə)n] [əˈkɜːrz] [ɑːn][ðə; ði] [ˈʌpər] [ˈsɜːrfɪs] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˈmɪrər] ,

The	reflection	occurs	on	the	upper	surface	of	the	mirror	,
这	反射	发生	在	这	上	表面	的	这	镜子	,

反射发生在镜子的上表面。

[wɪtʃ] [ɪz] [ˈkʌvərd] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][koʊt][ʌv; əv] [pjʊr] [ˈsɪlvər] ,

which	is	covered	with	a	coat	of	pure	silver	,
哪个	是	涵盖	和	一个	外套	的	纯的	银	,

它表面覆盖着一层纯银，

[rɪˈnuːd] [ˈsevrəl] [taɪmz] [ə; eɪ] [jɪr] [ænd; ənd] [ˈɔːlweɪz] [kept] [ˈhaɪli] [ˈbɜːrnɪʃt] .

renewed	several	times	a	year	and	always	kept	highly	burnished	.
更新	一些	时代	一个	年	和	总是	保留	高度	抛光	.

每年翻新数次，并始终保持光亮如新。

[ˈsilvəd] [glæs] [ɪz] [ˈbetər] [ðæn; ðən] [ˈmetlz] [ɔːr] [ˈʌðər] [ˈsʌbstənsiz] [fɔːr; fər] [ˈtelɪskoʊp] [ˈmɪrɚz] ,

Silvered	glass	is	better	than	metals	or	other	substances	for	telescope	mirrors	,
银色	玻璃	是	更好的	比	金属	或者	其他	物质	为了	望远镜	镜子	,

镀银玻璃比金属或其他材料更适合用作望远镜镜片。

[ˈtʃiːfli] [bɪˈkəz, bɪˈkɔːz][ʌv; əv][ðə; ði][pərˈfekʃ(ə)n] [wɪð; wɪθ] [wɪtʃ] [glæs] [kæn; kən][biː; bi] [graʊnd] [ænd; ənd]

chiefly	because	of	the	perfection	with	which	glass	can	be	ground	and
主要	因为	的	这	完美	和	哪个	玻璃	能	是	地面	和

[ˈpɑːlɪʃt] ,

polished	,
抛光	,

主要原因是玻璃可以被研磨和抛光得非常完美。

[ænd; ənd][ðə; ði] [iːz] [ʌv; əv] [riˈnjuːiŋ] [ɪts] [ˈsilvəd] [ˈsɜːrfɪs] [wen] [ˈtaːniʃt] .

and	the	ease	of	renewing	its	silvered	surface	when	tarnished	.
和	这	舒适	的	更新	它是	银色	表面	什么时候	失去光泽	.

而且，即使表面失去光泽，也很容易恢复其银色光泽。

[ðə; ði] [greɪt] [rɪfˈlektəz] [ʌv; əv] [ˈhɜːrʃl] [ænd; ənd][lɔːrd] [ˈrɑːs] , [wɪtʃ] [wɜːr; wər][prəˈvaɪdɪd][wɪð; wɪθ]

The	great	reflectors	of	Herschel	and	Lord	Rosse	,	which	were	provided	with
这	伟大的	反射器	的	赫歇尔	和	主	罗塞	,	哪个	是	假如	和

[ˈmɪrɚz] [ʌv; əv]['spekjələm]['met(ə)l] ,

mirrors	of	speculum	metal	,
镜子	的	窥阴器	金属	,

赫歇尔和罗斯勋爵设计的大型反射镜，都配有镜面金属镜面。

[wɜːr; wər][fɑːr] [ɪnˈfɪriər] [tuː; tə] [mʌtʃ] [ˈsmɔːlər] [ˈteliskəups] [ʌv; əv][ðə; ði]['prez(ə)nt] [deɪ] .

were	far	inferior	to	much	smaller	telescopes	of	the	present	day	.
是	远的	下	到	很多	较小的	望远镜	的	这	展示	天	.

与当今体积小得多的望远镜相比，性能要差得多。

[wɪð; wɪθ] [ðiːz] ['ɪnstrʊmənts] [ðə; ði][stɑːr]['ɪmɪdʒɪz][wɜːr; wər] [wɑːtʃt] [æz; əz] [ðeɪ] [wɜːr; wər] ['kærid]

With	these	instruments	the	star	images	were	watched	as	they	were	carried
和	这些	仪器	这	星星	图片	是	观看	作为	他们	是	携带

[θruː] [ðə; ði] [fiːld] [ʌv; əv] [vjuː] [baɪ][ðə; ði] ['ɜːθs] [roʊ'teɪʃ(ə)n] ,

through	the	field	of	view	by	the	earth's	rotation	,
通过	这	场地	的	看法	经过	这	地球的	旋转	,

利用这些仪器，人们观察星像如何随着地球自转在视野中移动。

[ɔːr] [kept] ['rʌfli] [ɪn] [pleɪs] [baɪ] ['muːvɪŋ] [ðə; ði] ['telɪskoʊp] [wɪð; wɪθ] [roʊps] [ɔːr] [tʃeɪnz] .

or	kept	roughly	in	place	by	moving	the	telescope	with	ropes	or	chains	.
或者	保留	大致	在	地方	经过	移动	这	望远镜	和	绳索	或者	链条	.

或者用绳索或链条移动望远镜，使其大致保持在原位。

[ˌfoʊtə'græfɪk] [pleɪts] , [wɪtʃ] [rɪ'viːl] [ɪn'vɪzəb(ə)l][stɑːrz][ænd; ənd] [wen] [ɪk'spoʊzd][fɔːr; fər]

Photographic	plates	,	which	reveal	invisible	stars	and	nebulæ	when	exposed	for
摄影	盘子	,	哪个	揭示	无形的	明星	和	星云	什么时候	裸露	为了

['aʊərz][ɪn]['mɑːdərn] ['ɪnstrʊmənts] ,

hours	in	modern	instruments	,
小时	在	现代的	仪器	,

摄影底片在现代仪器中曝光数小时后，可以显现出肉眼不可见的恒星和星云。

[wɜːr; wər][nɑːt] [ðen] [ə'veɪləb(ə)l] .

were	not	then	available	.
是	不是	然后	可用的	.

当时无法提供。

[ɪn] ['eni] [keɪs] [ðeɪ] [kʊd; kəd][nɑːt][hæv; həv] [bɪn] [juːst] ,

In	any	case	they	could	not	have	been	used	,
在	任何	案件	他们	可以	不是	有	到过	用过的	,

无论如何，它们都不可能被使用。

[ɪn][ðə; ði] ['æbsəns] [ʌv; əv][ðə; ði]['pɜːrfɪkt] ['mekənɪzəm] [rɪ'kwaɪərd][tuː; tə] [kiːp] [ðə; ði][stɑːr]['ɪmɪdʒɪz]

in	the	absence	of	the	perfect	mechanism	required	to	keep	the	star	images
在	这	缺席	的	这	完美的	机制	必需的	到	保持	这	星星	图片

['ækjərətli] [fɪkst] [ɪn] [pleɪs] [ə'pɑːn][ðə; ði] ['sensətɪv] [fɪlm] .

accurately	fixed	in	place	upon	the	sensitive	film	.
准确	固定的	在	地方	之上	这	敏感的	电影	.

由于缺乏将星像精确固定在感光胶片上的完美机制。

[fɪg] . [naɪn] .

Fig	.	9	.
如图	.	9	.

图9。

['bɪldɪŋ] [ænd; ənd] [rɪ'vɑːlvɪŋ] [doʊm] , - [fiːt] [ɪn][daɪ'æmɪtər] , ['kʌvərɪŋ] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər]

Building	and	revolving	dome	,	100	feet	in	diameter	,	covering	the	100	-	inch	Hooker
建筑	和	旋转	穹顶	,	-	脚	在	直径	,	覆盖	这	-	-	英寸	妓女

['telɪskoʊp] .

telescope	.
望远镜	.

建筑物和旋转圆顶，直径 100 英尺，覆盖着 100 英寸的胡克望远镜。

['foʊtəˌgræft] [frʌm; frəm][ðə; ði] ['sʌmɪt] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [fʊt] - ['taʊər] ['telɪskoʊp] .

Photographed	from	the	summit	of	the	150	-	foot	-	tower	telescope	.
拍摄	从	这	首脑	的	这	-	-	脚	-	塔	望远镜	.

拍摄于150英尺高的塔式望远镜顶端。

[ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [biː; bi] ['ɪntrəstɪŋ] [tuː; tə] [treɪs] [ðə; ði] [lɔːŋ] ['kɑːntest][fɔːr; fər] [suː'preməsi] [bɪ'twiːn]
It **would** **be** **interesting** **to** **trace** **the** **long** **contest** **for** **supremacy** **between**
它 会 是 有趣的 到 痕迹 这 长的 竞赛 为了 霸权 之间
[rɪ'fræktɪŋ] [ænd; ənd] [rɪ'flektɪŋ] ['teliskəups] ,
refracting **and** **reflecting** **telescopes** **,**
折射 和 反思 望远镜 ,

追溯折射望远镜和反射望远镜之间长期的霸主地位之争，将会是一件很有趣的事情。

[iːtʃ] [ʌv; əv] [wɪtʃ] , [æt; ət]['sɜːrt(ə)n]['steɪdʒɪz][ɪn][ɪts] [dɪ'veləpmənt] , [ə'pɪrd] [tuː; tə][biː; bi] [ʌn'raɪvld]
each **of** **which** **,** **at** **certain** **stages** **in** **its** **development** **,** **appeared** **to** **be** **unrivalled**
每个 的 哪个 , 在 肯定 阶段 在 它是 发展 , 出现 到 是 无与伦比
.
:
.

它们各自在发展过程中的某些阶段似乎都是无与伦比的。

[ɪn]['mɑːdərn] [əb'zɜːvəˌtɔːriːz] [bəuθ] [taɪps] [ɑːr; ər] [juːst] , [iːtʃ] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['pɜːrpəs] [fɔːr; fər] [wɪtʃ]
In **modern** **observatories** **both** **types** **are** **used** **,** **each** **for** **the** **purpose** **for** **which**
在 现代的 天文台 两个都 类型 是 用过的 , 每个 为了 这 目的 为了 哪个
[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [best] [ə'dæptɪd] .
it **is** **best** **adapted** **.**
它 是 最好的 改编 .

现代天文台两种类型的望远镜都会使用，各有其最适合的用途。

[fɔːr; fər][ðə; ði] [fə'tɑːgrəfi] [ʌv; əv] [ænd; ənd][ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv][ðə; ði]['feɪntər][stɑːrz] , [ðə; ði]
For **the** **photography** **of** **nebulæ** **and** **the** **study** **of** **the** **fainter** **stars** **,** **the**
为了 这 摄影 的 星云 和 这 学习 的 这 较暗 明星 , 这
[rɪ'flektər] [hæz; həz]['speʃ(ə)l][æd'væntɪdʒɪz] ,
reflector **has** **special** **advantages** **,**
反射器 有 特别的 优势 ,

对于拍摄星云和研究较暗的恒星，反射式望远镜具有特殊的优势。

['ɪləstreɪtɪd] [baɪ][ðə; ði][wɜːrk][ʌv; əv] [sʌtʃ] ['ɪnstrʊmənts] [æz; əz][ðə; ði] ['krɑːsli] [ænd; ənd] [mɪlz] [rɪf'lektəz]
illustrated **by** **the** **work** **of** **such** **instruments** **as** **the** **Crossley** **and** **Mills** **reflectors**
插图 经过 这 工作 的 这样的 仪器 作为 这 克罗斯利 和 米尔斯 反射器
[ʌv; əv][ðə; ði] [lɪk] [əb'zɜːrvətɔːri] ;
of **the** **Lick** **Observatory** **;**
的 这 舔 天文台 ;

例如利克天文台的克罗斯利反射望远镜和米尔斯反射望远镜等仪器的工作就证明了这一点；

[ðə; ði] [greɪt] - - [ɪntʃ] [rɪ'flektər] , ['riːs(ə)ntli] [brɔːt] ['ɪntuː][ɪ'fektɪv; ə'fektɪv] ['sɜːrvɪs] [æt; ət][ðə; ði]
the **great** **72** **-** **inch** **reflector** **,** **recently** **brought** **into** **effective** **service** **at** **the**
这 伟大的 - - 英寸 反射器 , 最近 带来 进入 有效的 服务 在 这
[də'mɪnjən] [əb'zɜːrvətɔːri] [ɪn]['kænədə] ;
Dominion **Observatory** **in** **Canada** **;**
自治领 天文台 在 加拿大 ;

这台巨大的 72 英寸反射望远镜最近在加拿大自治领天文台投入使用；

[ænd; ənd][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [ænd; ənd] - - [ɪntʃ] [rɪf'lektəz] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜːrvətɔːri] .
and **the** **60** **-** **inch** **and** **100** **-** **inch** **reflectors** **of** **the** **Mount** **Wilson** **Observatory** **.**
和 这 - - 英寸 和 - - 英寸 反射器 的 这 山 威尔逊 天文台 .

以及威尔逊山天文台的 60 英寸和 100 英寸反射望远镜。

[ðə; ði] [ʌn'eɪdɪd] [aɪ] , [wɪð; wɪθ][æn; ən][ə'veɪləb(ə)l] ['eriə] [ʌv; əv][wʌn] - ['twentiəθ] [ʌv; əv][ə; eɪ] [skwer] [ɪntʃ]
The **unaided** **eye** **,** **with** **an** **available** **area** **of** **one** **-** **twentieth** **of** **a** **square** **inch**
这 未受帮助 眼睛 , 和 一个 可用的 区域 的 一 - 第二十 的 一个 正方形 英寸
,
'
'

肉眼（裸眼）的可用面积只有二十分之一平方英寸。

[pə'mits] [ˌjuː 'es][tuː; tə] [siː] [stɑːrz][ʌv; əv][ðə; ði][sɪksθ] ['mægnɪtuːd] .

permits	us	to	see	stars	of	the	sixth	magnitude	.
许可证	我们	到	看	明星	的	这	第六	震级	.

它使我们能够看到六等星。

['hɜːʃəlz] - - [ɪntʃ] [rɪ'flektər] , [wɪð; wɪθ][æn; ən] ['eriə] [faɪv] , - [taɪmz] [æz; əz] [greɪt] ,

Herschel's	18	-	inch	reflector	,	with	an	area	5	,	000	times	as	great	,
赫歇尔的	-	-	英寸	反射器	,	和	一个	区域	5	,	-	时代	作为	伟大的	,

赫歇尔天文台的18英寸反射镜，面积是它的5000倍。

['rendərd] ['vɪzəb(ə)l][stɑːrz][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌfɪf'tiːnθ] ['mægnɪtuːd] .

rendered	visible	stars	of	the	fifteenth	magnitude	.
渲染	可见的	明星	的	这	第十五	震级	.

使十五等星可见。

[ðə; ði] - - [ɪntʃ] [rɪ'flektər] , [wɪð; wɪθ][æn; ən] ['eriə] - , - [taɪmz] [ðæt] [ʌv; əv][ðə; ði] [aɪ] ,

The	60	-	inch	reflector	,	with	an	area	57	,	600	times	that	of	the	eye	,
这	-	-	英寸	反射器	,	和	一个	区域	-	,	-	时代	那	的	这	眼睛	,

这个60英寸的反射器，面积是人眼的57600倍。

[rɪ'viːlz] [stɑːrz][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌeɪ'tiːnθ] ['mægnɪtuːd] , [waɪl] [tuː; tə] [riːtʃ] [stɑːrz][ʌv; əv][ə'baʊt][ðə; ði]

reveals	stars	of	the	eighteenth	magnitude	,	while	to	reach	stars	of	about	the
揭示	明星	的	这	第十八	震级	,	尽管	到	抵达	明星	的	关于	这

['twentiəθ] ['mægnɪtuːd] ,

twentieth	magnitude	,
第二十	震级	,

可以观测到18等星，而要观测到20等星左右的恒星，

[ˌfoʊtə'græfɪk] [iks'pəuʒəz] [ʌv; əv] [fɔːr] [ɔːr][faɪv] ['aʊərz] [sə'faɪs] [wɪð; wɪθ] [ðɪs] ['ɪnstrəmənt] .

photographic	exposures	of	four	or	five	hours	suffice	with	this	instrument	.
摄影	暴露	的	四	或者	五	小时	足够了	和	这	乐器	.

使用这台仪器，四到五个小时的曝光时间就足够了。

['evri] [geɪn][ʌv; əv][ə; eɪ]['mægnɪtuːd] [miːnz] [ə; eɪ] [greɪt] [geɪn][ɪn][ðə; ði]['nʌmbər][ʌv; əv][stɑːrz] ['rendərd]

Every	gain	of	a	magnitude	means	a	great	gain	in	the	number	of	stars	rendered
每一个	获得	的	一个	震级	方法	一个	伟大的	获得	在	这	数字	的	明星	渲染

['vɪzəb(ə)l] .

visible	.
可见的	.

每次提升一个数量级，都意味着可见恒星的数量大幅增加。

[stɑːrz][ʌv; əv][ðə; ði]['sekənd] ['mægnɪtuːd][ɑːr; ər][θriː] . [fɔːr][taɪmz][æz; əz] ['nuːmərəs] [æz; əz] [ðoʊz] [ʌv; əv]

Stars	of	the	second	magnitude	are	3	.	4	times	as	numerous	as	those	of
星星	的	这	第二	震级	是	3	.	4	时代	作为	很多的	作为	那些	的

[ðə; ði][fɜːrst] ,

the	first	,
这	第一的	,

二等星的数量是一等星的3.4倍，

[ðoʊz] [ʌv; əv][ðə; ði] [eɪtθ] ['mægnɪtuːd][ɑːr; ər] [θriː] [taɪmz][æz; əz] ['nuːmərəs] [æz; əz] [ðoʊz] [ʌv; əv]

those	of	the	eighth	magnitude	are	three	times	as	numerous	as	those	of
那些	的	这	第八	震级	是	三	时代	作为	很多的	作为	那些	的

[ðə; ði]['sev(ə)nθ] ,

the	seventh	,
这	第七	,

八级地震的数量是七级地震的三倍，

[waɪl] [ðə; ði] [ˌsɪksˈtiːnθ] [ˈmægnɪtuːd] [stɑːrz][ɑːr; ər][ˈoʊnli][wʌn] . [ˈsɛvən][æz; əz] [ˈnuːmərəs] [æz; əz] [ðoʊz]
while **the** **sixteenth** **magnitude** **stars** **are** **only** **1** **.** **7** **as** **numerous** **as** **those**
尽管 这 第十六 震级 明星 是 仅有的 1 . 7 作为 很多的 作为 那些
[ʌv; əv][ðə; ði] [ˌfɪfˈtiːnθ] [ˈmægnɪtuːd] .
of **the** **fifteenth** **magnitude** **.**
的 这 第十五 震级 .

而十六等星的数量只有十五等星的 1.7 倍。

[ðɪs] [ˈstedəli] [dɪˈkriːsɪŋ] [ˈreɪʃioʊ][ɪz][ˈprɑːbəbli] [duː] [tuː; tə][æn; ən][ˈæktʃuəl] [ˈθɪnɪŋ] [aʊt][ʌv; əv][ðə; ði]
This **steadily** **decreasing** **ratio** **is** **probably** **due** **to** **an** **actual** **thinning** **out** **of** **the**
这 稳步 递减 比率 是 大概 到期的 到 一个 实际的 稀疏 出去 的 这
[stɑːrz] [tɔːrd] [ðə; ði] [ˈbaʊndriz] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˈstelər] [ˈjuːnɪvɜːrs] ,
stars **toward** **the** **boundaries** **of** **the** **stellar** **universe** **,**
明星 朝向 这 边界 的 这 恒星 宇宙 ,

这种比例的持续下降可能是由于恒星宇宙边界附近恒星数量实际减少造成的。

[æz; əz][ðə; ði][moʊst] [ɪgˈzɔːstɪv] [tests] [hæv; həv] [feɪld] [tuː; tə] [gɪv] [ˈeni] [ˈevɪdəns] [ʌv; əv][əbˈsɔːrpʃ(ə)n]
as **the** **most** **exhaustive** **tests** **have** **failed** **to** **give** **any** **evidence** **of** **absorption**
作为 这 最多 详尽的 测试 有 失败的 到 给 任何 证据 的 吸收
[ʌv; əv] [laɪt] [ɪn][ɪts] [ˈpæsɪdʒ] [θruː] [speɪs] .
of **light** **in** **its** **passage** **through** **space** **.**
的 光 在 它是 通道 通过 空间 .

最详尽的测试也未能提供任何证据表明光线在穿过太空时会被吸收。

[bʌt; bət][ɪn] [spaɪt] [ʌv; əv] [ðɪs] [dɪˈkriːs] ,
But **in** **spite** **of** **this** **decrease** **,**
但 在 尽管如此 的 这 减少 ,

但尽管有这种下降，

[ðə; ði][geɪn][ʌv; əv][ə; eɪ][ˈsɪŋg(ə)l] [əˈdɪʃən(ə)l] [ˈmægnɪtuːd] [meɪ] [miːn] [ðə; ði] [əˈdɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ˈmeni]
the **gain** **of** **a** **single** **additional** **magnitude** **may** **mean** **the** **addition** **of** **many**
这 获得 的 一个 单身的 额外的 震级 可能 意思是 这 添加 的 许多
[ˈmɪljənz] [ʌv; əv][stɑːrz][tuː; tə][ðə; ði][ˈtoʊt(ə)l][ʌv; əv] [ðoʊz] [ɔːlˈredi] [ʃoʊn] [baɪ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [rɪˈflektər]
millions **of** **stars** **to** **the** **total** **of** **those** **already** **shown** **by** **the** **60** **-** **inch** **reflector**
百万 的 明星 到 这 全部的 的 那些 已经 所示 经过 这 - - 英寸 反射器
.
:
.

亮度增加一个星等，可能意味着60英寸反射望远镜已经观测到的恒星总数将增加数百万颗。

[hɪr] [ɪz][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði] [tʃiːf] [ˈsɔːrsɪz] [ʌv; əv] [ˈɪntrəst] [ɪn][ðə; ði] [ˌpɔsəˈbilitiz] [ʌv; əv][ə; eɪ] - - [ɪntʃ]
Here **is** **one** **of** **the** **chief** **sources** **of** **interest** **in** **the** **possibilities** **of** **a** **100** **-** **inch**
这里 是 一 的 这 首席 来源 的 兴趣 在 这 可能性 的 一个 - - 英寸
[rɪˈflektɪŋ] [ˈtelɪskoʊp] .
reflecting **telescope** **.**
反思 望远镜 .

这是人们对100英寸反射望远镜的各种可能性最感兴趣的来源之一。

- - [ɪntʃ] [ˈtelɪskoʊp]
100 **-** **INCH** **TELESCOPE**
- - 英寸 望远镜

100英寸望远镜

[fɪg] . - .
Fig **.** **10** **.**
如图 . - .

图 10。

[wʌn] - [ˈhʌndrəd] - [ɪntʃ] [ˈmɪrər] , [dʒʌst] ['silvəd] ,
One **-** **hundred** **-** **inch** **mirror** **,** **just** **silvered** **,**
一 - 百 - 英寸 镜子 , 只是 银色 ,

一面一百英寸的镜子，刚刚镀了银。

['raɪzɪŋ] [aʊt] [ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪlvərɪŋ] - [ruːm] [ɪn] [pɪr] [bɪ'fɔːr] [ə'tætʃmənt] [tuː; tə] ['loʊər] [end][ʌv; əv]

rising	out	of	the	silvering	-	room	in	pier	before	attachment	to	lower	end	of
上升	出去	的	这	镀银	-	房间	在	码头	前	依恋	到	降低	结尾	的

['telɪskoʊp] [tuːb] .

telescope	tube	.
望远镜	管子	.

从码头的镀银室升起，然后连接到望远镜筒的下端。

([siːn] [ə'bʌv] .)

(	Seen	above	.	)
(	已见	多于	.	)

（如上图所示。）

[ɪn] - [ðə; ði] [leɪt] [dʒɑːn][diː] . ['hʊkər] , [ʌv; əv] [lɔːs] ['ændʒəlɪs] ,

In	1906	the	late	John	D	.	Hooker	,	of	Los	Angeles	,
在	-	这	晚的	约翰	D	.	妓女	,	的	洛杉矶	洛杉矶	,

1906年，已故的约翰·D·胡克（John D. Hooker）来自洛杉矶。

[geɪv] [ðə; ði] ['kɑːrnəgi] [ˌɪnstɪ'tuːʃ(ə)n][ʌv; əv] ['wɑːʃɪŋtən] [ə; eɪ][sʌm; səm] [sə'fɪʃ(ə)nt] [tuː; tə] [kən'strʌkt] [ə; eɪ]

gave	the	Carnegie	Institution	of	Washington	a	sum	sufficient	to	construct	a
给予	这	卡内基	机构	的	华盛顿	一个	和	充足的	到	构造	一个

['telɪskoʊp] ['mɪrər] - [ɪntʃɪz] [ɪn][daɪ'æmɪtər] ,

telescope	mirror	100	inches	in	diameter	,
望远镜	镜子	-	英寸	在	直径	,

他向华盛顿卡内基研究所捐赠了一笔足以建造直径100英寸望远镜镜面的款项。

[ænd; ənd] [ðʌs] [lɑːrdʒ] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] [kə'lekt] - , - [taɪmz] [ðə; ði] [laɪt] [rɪ'siːvd] [baɪ][ðə; ði] [aɪ] .

and	thus	large	enough	to	collect	160	,	000	times	the	light	received	by	the	eye	.
和	因此	大的	足够的	到	收集	-	,	-	时代	这	光	已收到	经过	这	眼睛	.

因此，它足够大，可以收集到相当于人眼所接收光线 16 万倍的光线。

([fɪg] . - .)

(	Fig	.	10	.	)
(	如图	.	-	.	)

（图 10）

[ðə; ði] ['kæstɪŋ] [ænd; ənd] [æ'niːlɪŋ] [ʌv; əv][ə; eɪ]['suːtəb(ə)l] [glæs] [dɪsk] , - [ɪntʃɪz] [ɪn][daɪ'æmɪtər]

The	casting	and	annealing	of	a	suitable	glass	disk	,	101	inches	in	diameter
这	铸件	和	退火	的	一个	合适的	玻璃	磁盘	,	-	英寸	在	直径

[ænd; ənd] - [ɪntʃɪz] [θɪk] ,

and	13	inches	thick	,
和	-	英寸	厚的	,

铸造并退火一块合适的玻璃圆盘，直径101英寸，厚度13英寸。

['weɪɪŋ] [fɔːr] [ænd; ənd][wʌn] - [hæf] [tʌnz] , [wʌz; wəz][ə; eɪ][moʊst] ['dɪfɪkəlt] [ˌɑːpə'reɪʃ(ə)n] ,

weighing	four	and	one	-	half	tons	,	was	a	most	difficult	operation	,
称重	四	和	一	-	一半	吨	,	曾是	一个	最多	难的	手术	,

重达四吨半，这是一项极其困难的操作。

['faɪnəli] [ə'kɑːmplɪʃt] [baɪ][ə; eɪ] [greɪt] [frentʃ] [glæs] ['kʌmpəni] [æt; ət][ðer; ðər]['fækt(ə)ri][ɪn][ðə; ði]

finally	accomplished	by	a	great	French	glass	company	at	their	factory	in	the
最后	完成	经过	一个	伟大的	法语	玻璃	公司	在	他们的	工厂	在	这

['fɔːrɪst] [ʌv; əv][ˌes 'tiː] . ['goʊbɪn] .

Forest	of	St	.	Gobain	.
森林	的	英石	.	戈班	.

最终由一家伟大的法国玻璃公司在其位于圣戈班森林的工厂完成。

[ə; eɪ]['speʃ(ə)l]['ɑ:ptɪk(ə)l] ['læbrətɔ:ri] [wʌz; wəz] [i'rektid] [æt; ət][ðə; ði][,pæsə'di:nə] ['hedkwɔ:rtərz] [ʌv; əv]
A **special** **optical** **laboratory** **was** **erected** **at** **the** **Pasadena** **headquarters** **of**
一个 特别的 光学的 实验室 曾是 竖立 在 这 帕萨迪纳 总部 的
[ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] ,
the **Mount** **Wilson** **Observatory** **,**
这 山 威尔逊 天文台 ,

在威尔逊山天文台位于帕萨迪纳的总部建立了一个专门的光学实验室。

[ænd; ənd] [hɪr] [ðə; ði] [lɔ:ŋ] [tæsk][ʌv; əv]['graɪndɪŋ] , ['figəriŋ] ,
and **here** **the** **long** **task** **of** **grinding** **,** **figuring** **,**
和 这里 这 长的 任务 的 研磨 , 计算 ,

而这里需要进行漫长的打磨、推算，

[ænd; ənd] ['testɪŋ] [ðə; ði] ['mɪrər] [wʌz; wəz] [sək'sesfəli] ['kærid] [aʊt][baɪ][ðə; ði] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] [ɔp'tɪʃənz] .
and **testing** **the** **mirror** **was** **successfully** **carried** **out** **by** **the** **observatory** **opticians** **.**
和 测试 这 镜子 曾是 成功地 携带 出去 经过 这 天文台 验光师 .

天文台光学师成功完成了对镜子的测试。

[ðɪs] [ˌɑ:pə'reɪʃ(ə)n] , [wɪtʃ] [ɪz][wʌn][ʌv; əv] [greɪt] ['delɪkəsi] , [rɪ'kwaɪərd] ['jɪrz] [fɔ:r; fər][ɪts] [kəm'pli:ʃ(ə)n] .
This **operation** **,** **which** **is** **one** **of** **great** **delicacy** **,** **required** **years** **for** **its** **completion** **.**
这 手术 , 哪个 是 一 的 伟大的 美味 , 必需的 年 为了 它是 完成 .

这项极其精细的手术耗时数年才完成。

['mi:nwaɪl] [ðə; ði] ['bɪldɪŋ] , [doʊm] , [ænd; ənd] ['maʊntɪŋ] [fɔ:r; fər][ðə; ði] ['telɪskoʊp] [wɜ:r; wər]
Meanwhile **the** **building** **,** **dome** **,** **and** **mounting** **for** **the** **telescope** **were**
同时 这 建筑 , 穹顶 , 和 安装 为了 这 望远镜 是
[dɪ'zaɪnd] [baɪ] ['membər] [ʌv; əv][ðə; ði] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] [stɑ:f] ,
designed **by** **members** **of** **the** **observatory** **staff** **,**
设计 经过 成员 的 这 天文台 职员 ,

与此同时，天文台的建筑物、圆顶和望远镜支架都是由天文台工作人员设计的。

[ænd; ənd][ðə; ði] ['wɜ:rkɪŋ] ['drɔɪŋz] [wɜ:r; wər] [prɪ'perd] .
and **the** **working** **drawings** **were** **prepared** **.**
和 这 在职的 图画 是 准备 .

施工图纸已准备就绪。

[æn; ən] [ˌɑ:pər'tu:n] [ə'dɪʃ(ə)n] [baɪ]['mɪstər] . ['kɑ:rnəgi] [tu:; tə][ðə; ði] [ɪn'daʊmənt] [ʌv; əv][ðə; ði] ['kɑ:rnəgi]
An **opportune** **addition** **by** **Mr** **.** **Carnegie** **to** **the** **endowment** **of** **the** **Carnegie**
一个 适时的 添加 经过 先生 . 卡内基 到 这 捐赠基金 的 这 卡内基
[ˌɪnstɪ'tu:ʃ(ə)n][ʌv; əv] ['wɑ:ʃɪŋtən] ,
Institution **of** **Washington** **,**
机构 的 华盛顿 ,

卡内基先生适时地向华盛顿卡内基研究所的捐赠基金追加了一笔款项。

[ʌv; əv] [wɪtʃ] [ðə; ði] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] [ɪz][ə; eɪ] [bræntʃ] ,
of **which** **the** **observatory** **is** **a** **branch** **,**
的 哪个 这 天文台 是 一个 分支 ,

其中天文台是其分支机构之一。

[pər'mɪtɪd] [ðə; ði] ['nesəseri] [əprəʊpr'ɪeɪʃnz] [tu:; tə][bi:; bi] [meɪd] [fɔ:r; fər][ðə; ði] [kəm'pli:ʃ(ə)n] [ænd; ənd]
permitted **the** **necessary** **appropriations** **to** **be** **made** **for** **the** **completion** **and**
允许 这 必要的 拨款 到 是 制成 为了 这 完成 和
[ɪ'rekʃn] [ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] .
erection **of** **the** **telescope** **.**
勃起 的 这 望远镜 .

允许拨付必要的款项，用于完成和安装望远镜。

[ðoʊ] [dɪ'leɪd] [baɪ][ðə; ði][wɔ:r] ,
Though **delayed** **by** **the** **war** **,**
尽管 延迟 经过 这 战争 ,

虽然因战争而延误，

['dʊrɪŋ] [wɪtʃ] [ðə; ði][mə'kænɪk(ə)l][ænd; ənd]['ɑ:ptɪk(ə)l] [fə'sɪlətiz] [ʌv; əv][ðə; ði] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] [ʃɑ:ps]
during **which** **the** **mechanical** **and** **optical** **facilities** **of** **the** **observatory** **shops**
期间 哪个 这 机械的 和 光学的 设施 的 这 天文台 商店
[wɜ:r; wər]['ju:tə,laɪzd][fɔ:r; fər]['mɪlətəri] [ænd; ənd]['neɪv(ə)l]['pɝ:pəsəz, 'pɝ:pəsɪz] ,
were **utilized** **for** **military** **and** **naval** **purposes** **,**
是 利用 为了 军队 和 海军 目的 ,

在此期间，天文台车间的机械和光学设备被用于军事和海军用途。

[ðə; ði] ['telɪskoʊp] [ɪz] [naʊ] [ɪn]['regjələr][ju:z][ɑ:n] [maʊnt] ['wɪlsn] .
the **telescope** **is** **now** **in** **regular** **use** **on** **Mount** **Wilson** **.**
这 望远镜 是 现在 在 常规的 使用 在 山 威尔逊 .

目前这架望远镜已在威尔逊山上投入正常使用。

[ðə; ði] ['ɪnstrəmənt] [ɪz] ['maʊntɪd] [ɑ:n][ə; eɪ] ['mæsɪv] [pɪr] [ʌv; əv] [ˌri:ɪn'fɔ:rst] ['kɑ:nkri:t] ,
The **instrument** **is** **mounted** **on** **a** **massive** **pier** **of** **reinforced** **concrete** **,**
这 乐器 是 安装 在 一个 大量的 码头 的 加强型 具体的 ,

该仪器安装在一个巨大的钢筋混凝土墩上。

- [fi:t] [haɪ] [ænd; ənd] - [fi:t] [ɪn][daɪ'æmɪtər][æt; ət][ðə; ði][tɑ:p] .
33 **feet** **high** **and** **52** **feet** **in** **diameter** **at** **the** **top** **.**
- 脚 高的 和 - 脚 在 直径 在 这 顶部 .

高 33 英尺，顶部直径 52 英尺。

[ə; eɪ]['sɑ:lɪd][wɔ:l][ɪk'stendz; ek'stendz] [saʊθ] [frʌm; frəm] [ðɪs] [pɪr] [ə; eɪ] ['dɪstəns] [ʌv; əv] - [fi:t] ,
A **solid** **wall** **extends** **south** **from** **this** **pier** **a** **distance** **of** **50** **feet** **,**
一个 坚硬的 墙 扩展 南 从 这 码头 一个 距离 的 - 脚 ,

从这个码头向南延伸50英尺，有一堵实心墙。

[ɑ:n][ðə; ði] [west] [saɪd][ʌv; əv] [wɪtʃ] [ə; eɪ] ['veri] ['paʊərf(ə)l]['spektroʊˌgræf; 'spektroʊˌgrɑ:f] ,
on **the** **west** **side** **of** **which** **a** **very** **powerful** **spectrograph** **,**
在 这 西方 边 的 哪个 一个 非常 强大的 光谱仪 ,

在其西侧，有一台非常强大的光谱仪，

[fɔ:r; fər] ['foʊtəˌgræfɪŋ] [ðə; ði]['spektrə][ʌv; əv][ðə; ði] ['braɪtəst] [stɑ:rz] , [wɪl] [bi:; bi] ['maʊntɪd] .
for **photographing** **the** **spectra** **of** **the** **brightest** **stars** **,** **will** **be** **mounted** **.**
为了 摄影 这 光谱 的 这 最亮的 明星 , 将要 是 安装 .

为了拍摄最亮恒星的光谱，将会安装相关设备。

[wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [pɪr] [ɑ:r; ər][ə; eɪ] [ˌfoʊtə'græfɪk] [dɑ:rk] [ru:m] ,
Within **the** **pier** **are** **a** **photographic** **dark** **room** **,**
之内 这 码头 是 一个 摄影 黑暗的 房间 ,

码头内设有一间暗房。

[ə; eɪ] [ru:m] [fɔ:r; fər] ['sɪlvərɪŋ] [ðə; ði][lɑ:rdʒ] ['mɪrər] ([wɪtʃ] [kæn; kən][bi:; bi] ['loʊɝd] ['ɪntu:][ðə; ði] [pɪr])
a **room** **for** **silvering** **the** **large** **mirror** **(** **which** **can** **be** **lowered** **into** **the** **pier** **)**
一个 房间 为了 镀银 这 大的 镜子 (哪个 能 是 降低 进入 这 码头)
,
,
,

一个用来给大镜子（可以降到码头里）镀银的房间

[ænd; ənd][ðə; ði] [klɑ:k] - [ru:m] , [wer] [stændz][ðə; ði]['paʊərf(ə)l]['draɪvɪŋ] - [klɑ:k] ,
and **the** **clock** **-** **room** **,** **where** **stands** **the** **powerful** **driving** **-** **clock** **,**
和 这 钟 - 房间 , 在哪里 站立 这 强大的 驾驶 - 钟 ,

还有钟楼，里面放置着强大的驱动时钟。

[wɪð; wɪθ] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['telɪskoʊp] [ɪz] [kɔ:zd] [tu:; tə] ['fɑ:loʊ] [ðə; ði] [ə'pærənt] ['moʊʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][stɑ:rz]
with **which** **the** **telescope** **is** **caused** **to** **follow** **the** **apparent** **motion** **of** **the** **stars**
和 哪个 这 望远镜 是 导致 到 跟随 这 明显 运动 的 这 明星
.
:
.

通过这种方式，望远镜可以跟踪恒星的视运动。

([fɪg] . - .)
(Fig . 11 .)
(如图 . - .)

（图 11）

[fɪg] . - .
Fig . 11 .
如图 . - .

图 11。

[ðə; ði] ['draɪvɪŋ] - [klɑːk] [ænd; ənd] [wɜːrm] - [gɪr] [ðæt] [kɔːz] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər] ['telɪskoʊp] [tuː; tə]
The driving - clock and worm - gear that cause the 100 - inch Hooker telescope to
这 驾驶 - 钟 和 蠕虫 - 齿轮 那 原因 这 - - 英寸 妓女 望远镜 到
['fɑːloʊ] [ðə; ði] [stɑːrz] .
follow the stars .
跟随 这 明星 .

驱动100英寸胡克望远镜跟踪星星的时钟和蜗轮蜗杆。

[ðə; ði] ['telɪskoʊp] ['maʊntɪŋ] [ɪz] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] [taɪp] ,
The telescope mounting is of the English type ,
这 望远镜 安装 是 的 这 英语 类型 ,

望远镜的安装方式为英式。

[ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['telɪskoʊp] [tuːb] [ɪz] [sə'pɔrtəd, sə'pɔrtɪd] [baɪ] [ðə; ði] [ˌdeklə'neʃən] ['trʌnjən] [bɪ'twiːn]
in which the telescope tube is supported by the declination trunnions between
在 哪个 这 望远镜 管子 是 有 经过 这 下降 耳轴 之间
[ðə; ði] [ɑːrmz] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['poʊlər] ['æksɪs] ,
the arms of the polar axis ,
这 武器 的 这 极性 轴 ,

其中望远镜筒由极轴臂之间的赤纬轴颈支撑，

[bɪlt] [ɪn] [ðə; ði] [fɔːrm] [ʌv; əv] [ə; eɪ] [rek'tæŋgjələr] [joʊk] ['kærid] [baɪ] ['beəriŋz] [ɑːn] ['mæsɪv] ['pedɪstəlz]
built in the form of a rectangular yoke carried by bearings on massive pedestals
建造 在 这 形式 的 一个 矩形的 轭 携带 经过 轴承 在 大量的 基座
[tuː; tə] [ðə; ði] [nɔːrθ] [ænd; ənd] [saʊθ] .
to the north and south .
到 这 北 和 南 .

其结构呈矩形轭状，由南北两侧巨大的基座上的轴承支撑。

[ðiːz] ['beəriŋz] [mʌst; məst] [biː; bi] [ə'laɪnd] [ɪg'zæktli] ['pærəlel] [tuː; tə] [ðə; ði] ['æksɪs] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ɜːrθ] ,
These bearings must be aligned exactly parallel to the axis of the earth ,
这些 轴承 必须 是 对齐 确切地 平行线 到 这 轴 的 这 地球 ,

这些轴承必须与地球自转轴完全平行。

[ænd; ənd] [mʌst; məst] [sə'pɔːrt] [ðə; ði] ['poʊlər] ['æksɪs] [soʊ] ['friːli] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [kæn; kən] [biː; bi] [rəu'teitid]
and must support the polar axis so freely that it can be rotated
和 必须 支持 这 极性 轴 所以 自由 那 它 能 是 旋转
[wɪð; wɪθ] ['pɜːrfɪkt] [prɪ'sɪʒ(ə)n] [baɪ] [ðə; ði] ['draɪvɪŋ] - [klɑːk] ,
with perfect precision by the driving - clock ,
和 完美的 精确 经过 这 驾驶 - 钟 ,

并且必须能够自由地支撑极轴，以便驱动时钟能够以完美的精度旋转它。

[wɪtʃ] [tɜːrnz] [ə; eɪ] [wɜːrm] - [wiːl] - [fiːt] [ɪn] [daɪ'æmɪtər] , [klæmpt] [tuː; tə] [ðə; ði] ['loʊər] [end] [ʌv; əv]
which turns a worm - wheel 17 feet in diameter , clamped to the lower end of
哪个 转弯 一个 蠕虫 - 车轮 - 脚 在 直径 , 夹紧 到 这 降低 结尾 的
[ðə; ði] ['æksɪs] .
the axis .
这 轴 .

它带动一个直径 17 英尺的蜗轮转动，蜗轮夹在轴的下端。

[æz; əz] [ðɪs] ['moʊʃ(ə)n][mʌst; məst][biː; bi] [sə'fɪʃntli] ['juːnɪfɔːrm][tuː; tə][ˌkaʊntər'ækt][ɪg'zæktli][ðə; ði]

As	this	motion	must	be	sufficiently	uniform	to	counteract	exactly	the
作为	这	运动	必须	是	足够	制服	到	抵消	确切地	这

[roʊ'teɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] [ɑːn][ɪts]['æksɪs] ,

rotation	of	the	earth	on	its	axis	,
旋转	的	这	地球	在	它是	轴	,

由于这种运动必须足够均匀，才能完全抵消地球绕其轴的自转，

[ænd; ənd] [ðʌs] [tuː; tə] [meɪn'teɪn] [ðə; ði][stɑːr]['ɪmɪdʒɪz] ['ækjərətli] [ɪn][pə'zɪʃ(ə)n][ɪn][ðə; ði] [fiːld] [ʌv; əv] [vjuː]

and	thus	to	maintain	the	star	images	accurately	in	position	in	the	field	of	view
和	因此	到	维持	这	星星	图片	准确	在	位置	在	这	场地	的	看法

,

,

,

因此，为了使星像在视野中保持精确的位置，

[ðə; ði] ['gretɪst] [ker] [hæd; həd][tuː; tə][biː; bi]['teɪkən][ɪn][ðə; ði] [kən'strʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði]['draɪvɪŋ] - [klɑːk]

the	greatest	care	had	to	be	taken	in	the	construction	of	the	driving	-	clock
这	最	关心	有	到	是	已采取	在	这	建造	的	这	驾驶	-	钟

[ænd; ənd][ɪn][ðə; ði] ['speɪsɪŋ] [ænd; ənd] ['kʌtɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] [tiːθ] [ɪn][ðə; ði][lɑːrdʒ][wɜːrm] - [wiːl] .

and	in	the	spacing	and	cutting	of	the	teeth	in	the	large	worm	-	wheel	.
和	在	这	间距	和	切割	的	这	牙齿	在	这	大的	蠕虫	-	车轮	.

制造驱动钟以及在大型蜗轮中设置和切割齿轮时，必须格外小心。

[hɪr] , [æz; əz][ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv][ɔːl][ʌv; əv][ðə; ði] [mɔːr] [rɪ'faɪnd] [pɑːrts][ʌv; əv][ðə; ði] ['ɪnstrəmənt] ,

Here	,	as	in	the	case	of	all	of	the	more	refined	parts	of	the	instrument	,
这里	,	作为	在	这	案件	的	全部	的	这	更多的	精制	部分	的	这	乐器	,

在这里，就像乐器所有其他更精密的部件一样，

[ðə; ði][wɜːrk][wʌz; wəz] [dʌn] [baɪ] [skɪld] [mə'ʃiːnɪsts] [ɪn][ðə; ði] [əb'zɜːrvətɔːri] [ʃɑːps] [ɪn][ˌpæsə'diːnə][ɔːr]

the	work	was	done	by	skilled	machinists	in	the	observatory	shops	in	Pasadena	or
这	工作	曾是	完毕	经过	熟练	机械师	在	这	天文台	商店	在	帕萨迪纳	或者

[ɑːn] [maʊnt] ['wɪlsn] ['æftər][ðə; ði] [ə'semblɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] .

on	Mount	Wilson	after	the	assembling	of	the	telescope	.
在	山	威尔逊	后	这	组装	的	这	望远镜	.

这项工作是由帕萨迪纳天文台车间或威尔逊山天文台的熟练技工在望远镜组装完成后完成的。

[ðə; ði] ['mæsɪv] ['sekʃnz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ɪnstrəmənt] , [sʌm; səm][ʌv; əv] [wɪtʃ] [weɪ] [æz; əz] [mʌtʃ] [æz; əz]

The	massive	sections	of	the	instrument	,	some	of	which	weigh	as	much	as
这	大量的	部分	的	这	乐器	,	一些	的	哪个	称重	作为	很多	作为

[ten] [tʌnz] [iːtʃ] ,

ten	tons	each	,
十	吨	每个	,

该仪器的各个巨大部件，有些部件的重量就高达十吨。

[wɜːr; wər] [kən'strʌktɪd] [æt; ət]['kwinsi] , [mæs] . , [wer] [mə'ʃiːnəri] [sə'fɪʃntli] [lɑːrdʒ][tuː; tə] [bɪld]

were	constructed	at	Quincy	,	Mass	.	,	where	machinery	sufficiently	large	to	build
是	建造	在	昆西	,	大量的	.	,	在哪里	机械	足够	大的	到	建造

['bætlˌʃɪps] [wʌz; wəz][ə'veɪləb(ə)l] .

battleships	was	available	.
战列舰	曾是	可用的	.

这些战舰在马萨诸塞州昆西建造，那里有足够大的机械设备来建造战舰。

[ðeɪ] [wɜːr; wər] [ðen] [ʃɪpt] [tuː; tə][ˌkælə'fɔːrniə] ,

They	were	then	shipped	to	California	,
他们	是	然后	已发货	到	加利福尼亚州	,

随后它们被运往加利福尼亚州。

[ænd; ənd] [trænsˈpɔːtid] [tuː; tə][ðə; ði] [ˈsʌmɪt] [ʌv; əv] [maʊnt] [ˈwɪlsn] [ˈoʊvər][ə; eɪ][roʊd] [bɪlt] [fɔːr; fər] [ðɪs]

and	transported	to	the	summit	of	Mount	Wilson	over	a	road	built	for	this
和	运输	到	这	首脑	的	山	威尔逊	超过	一个	路	建造	为了	这

[ˈpɜːrpəs] [baɪ][ðə; ði] [kənˈstrʌkʃ(ə)n] [dɪˈvɪʒ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [əbˈzɜːrvətɔːri] ,

purpose	by	the	construction	division	of	the	observatory	,
目的	经过	这	建造	分配	的	这	天文台	,

然后通过天文台建设部门专门修建的道路，将它们运送到威尔逊山顶峰。

[wɪtʃ] [ˈɔːlsoʊ] [bɪlt] [ðə; ði] [pɪr] [ɑːn] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ˈtelɪskoʊp] [stændz] ,

which	also	built	the	pier	on	which	the	telescope	stands	,
哪个	还	建造	这	码头	在	哪个	这	望远镜	站立	,

它还建造了望远镜所在的码头。

[ænd; ənd] [iˈrektid] [ðə; ði] [stiːl] [ˈbɪldɪŋ] [ænd; ənd][doʊm] [ðæt] [ˈkʌvər][ˌaɪ ˈtiː] .

and	erected	the	steel	building	and	dome	that	cover	it	.
和	竖立	这	钢	建筑	和	穹顶	那	覆盖	它	.

然后建造了覆盖它的钢结构建筑和穹顶。

[fɪg] . - .

Fig	.	12	.
如图	.	-	.

图12。

[lɑːrdʒ] [ɪˈregjələr] [ˈnebjələ][ænd; ənd][stɑːr] [ˈklʌstər] [ɪn][ˌsædʒɪˈteriəs] ([ˈdʌŋkən]) .

Large	irregular	nebula	and	star	cluster	in	Sagittarius	(	Duncan	)	.
大的	不规律的	星云	和	星星	簇	在	射手座	(	邓肯	)	.

人马座中的大型不规则星云和星团（邓肯）。

[ˈfoʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [ˈtelɪskoʊp] .

Photographed	with	the	60	-	inch	telescope	.
拍摄	和	这	-	-	英寸	望远镜	.

用60英寸望远镜拍摄。

[fɪg] . - .

Fig	.	13	.
如图	.	-	.

图13。

[feɪnt] [ˈspaɪrəl][ˈnebjələ][ɪn][ðə; ði][ˌkɑːnstəˈleɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ˈhʌntɪŋ] [dɔːgz] ([piːz]) .

Faint	spiral	nebula	in	the	constellation	of	the	Hunting	Dogs	(	Pease	)	.
头晕的	螺旋	星云	在	这	星座	的	这	打猎	狗	(	皮斯	)	.

猎犬座（Pease）中暗淡的螺旋星云。

[ˈfoʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [ˈtelɪskoʊp] .

Photographed	with	the	60	-	inch	telescope	.
拍摄	和	这	-	-	英寸	望远镜	.

用60英寸望远镜拍摄。

[ðə; ði][pɑːrts][ʌv; əv][ðə; ði] [ˈtelɪskoʊp] [wɪtʃ] [ɑːr; ər] [muːvd] [baɪ][ðə; ði][ˈdraɪvɪŋ] - [klɑːk] [weɪ] [əˈbaʊt]

The	parts	of	the	telescope	which	are	moved	by	the	driving	-	clock	weigh	about
这	部分	的	这	望远镜	哪个	是	已搬	经过	这	驾驶	-	钟	称重	关于

- [tʌnz] ,

100	tons	,
-	吨	,

由驱动钟带动的望远镜部件重约100吨。

[ænd; ənd][ˌaɪ ˈtiː][wʌz; wəz] [ˈnesəseri] [tuː; tə][prəˈvaɪd] [miːnz] [ʌv; əv][riˈdjuːsiŋ][ðə; ði] [greɪt] [ˈfrɪkʃ(ə)n][ɑːn]

and	it	was	necessary	to	provide	means	of	reducing	the	great	friction	on
和	它	曾是	必要的	到	提供	方法	的	减少	这	伟大的	摩擦	在

[ðə; ði] [ˈbeərɪŋz] [ʌv; əv][ðə; ði][ˈpoʊlər][ˈæksɪs] .

the	bearings	of	the	polar	axis	.
这	轴承	的	这	极性	轴	.

因此，必须采取措施来减少极轴轴承上的巨大摩擦。

[tuː; tə] [əˈkɑːmplɪʃ] [ðɪs] , [lɑːrdʒ] [ˈhɑːloʊ] [stiːl] [ˈsɪlɪndəz] , [ˈfloʊtɪŋ] [ɪn] [ˈmɜːrkjəri] [held] [ɪn] [kæst] - [ˈaɪərn]

To	accomplish	this	,	large	hollow	steel	cylinders	,	floating	in	mercury	held	in	cast	-	iron
到	完成	这	,	大的	空洞的	钢	气缸	,	漂浮的	在	汞	握住	在	投掷	-	铁

[tæŋks] ,

tanks	,
坦克	,

为了实现这一目标，将大型空心钢管漂浮在盛有水银的铸铁罐中，

[wɜːr; wər] [prəˈvaɪdɪd] [æt; ət] [ðə; ði] [ˈʌpər] [ænd; ənd] [ˈloʊər] [ˈɛndz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˈpoʊlər] [ˈæksɪs] .

were	provided	at	the	upper	and	lower	ends	of	the	polar	axis	.
是	假如	在	这	上	和	降低	结束	的	这	极性	轴	.

在极轴的上端和下端设置。

[ˈɔːlmoʊst] [ðə; ði] [ɪnˈtaɪər] [weɪt] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˈɪnstrəmənt] [ɪz] [ðʌs] [ˈfloʊtɪd] [ɪn] [ˈmɜːrkjəri] ,

Almost	the	entire	weight	of	the	instrument	is	thus	floated	in	mercury	,
几乎	这	全部的	重量	的	这	乐器	是	因此	漂浮	在	汞	,

因此，仪器的几乎全部重量都漂浮在水银中。

[ænd; ənd] [ɪn] [ðɪs] [weɪ] [ðə; ði] [ˈfrɪkʃ(ə)n] [ɪz] [soʊ] [ˈgreɪtli] [rɪˈdjʊst] [ðæt] [ðə; ði] [ˈdraɪvɪŋ] - [klɑːk] [muːvz]

and	in	this	way	the	friction	is	so	greatly	reduced	that	the	driving	-	clock	moves
和	在	这	方式	这	摩擦	是	所以	非常	减少	那	这	驾驶	-	钟	移动

[ðə; ði] [ˈɪnstrəmənt] [wɪð; wɪθ] [ˈpɜːrfɪkt] [iːz] [ænd; ənd] [ˈsmuːðnəs] .

the	instrument	with	perfect	ease	and	smoothness	.
这	乐器	和	完美的	舒适	和	平滑度	.

这样一来，摩擦力大大降低，驱动钟就能轻松平稳地带动仪器运转。

[ðə; ði] - - [ɪntʃ] [ˈmɪrər] [rests] [æt; ət] [ðə; ði] [ˈbɑːtəm] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˈtelɪskoʊp] [tuːb] [ɑːn] [ə; eɪ] [ˈspeʃ(ə)l]

The	100	-	inch	mirror	rests	at	the	bottom	of	the	telescope	tube	on	a	special
这	-	-	英寸	镜子	休息	在	这	底部	的	这	望远镜	管子	在	一个	特别的

[səˈpɔːrt] [ˈsɪstəm] ,

support	system	,
支持	系统	,

这面100英寸的镜子放置在望远镜筒底部的特殊支撑系统上。

[soʊ] [dɪˈzaɪnd] [æz; əz] [tuː; tə] [prɪˈvent] [ˈeni] [ˈbendɪŋ] [ʌv; əv] [ðə; ði] [glæs] [ˈʌndər] [ɪts] [oʊn] [weɪt] .

so	designed	as	to	prevent	any	bending	of	the	glass	under	its	own	weight	.
所以	设计	作为	到	防止	任何	弯曲	的	这	玻璃	在下面	它是	自己的	重量	.

这样的设计是为了防止玻璃在自身重量的作用下发生弯曲。

[ɪˈlektrɪk] [ˈmoʊtɚz] , [ˈfɔːrti] [ɪn] [ˈnʌmbər] ,

Electric	motors	,	forty	in	number	,
电的	电机	,	四十	在	数字	,

电动机，共四十台

[ɑːr; ər] [prəˈvaɪdɪd] [tuː; tə] [muːv] [ðə; ði] [ˈtelɪskoʊp] [ˈræpɪdli] [ɔːr] [ˈsloʊli] [ɪn] [raɪt] [əˈsenʃn] ([iːst] [ɔːr]

are	provided	to	move	the	telescope	rapidly	or	slowly	in	right	ascension	(	east	or
是	假如	到	移动	这	望远镜	快速	或者	缓慢地	在	正确的	升天	(	东方	或者

[west]) [ænd; ənd] [ɪn] [ˌdekləˈneʃən] ([nɔːrθ] [ɔːr] [saʊθ]) ,

west	)	and	in	declination	(	north	or	south	)	,
西方	)	和	在	下降	(	北	或者	南	)	,

可用于快速或缓慢地沿赤经（东或西）和赤纬（北或南）移动望远镜，

[fɔːr; fər] [ˈfoʊkəsɪŋ] [ðə; ði] [ˈmɪrɚz] , [ænd; ənd] [fɔːr; fər] [ˈmeni] [ˈʌðər] [ˈpɝːpəsəz, ˈpɝːpəsɪz] .

for	focussing	the	mirrors	,	and	for	many	other	purposes	.
为了	聚焦	这	镜子	,	和	为了	许多	其他	目的	.

用于聚焦镜子，以及许多其他用途。

[ðeɪ] [ɑːr; ər] [ˈɔːlsoʊ] [juːst] [fɔːr; fər] [ˈroʊteɪtɪŋ] [ðə; ði] [doʊm] , - [fiːt] [ɪn] [daɪˈæmɪtər] ,

They	are	also	used	for	rotating	the	dome	,	100	feet	in	diameter	,
他们	是	还	用过的	为了	旋转	这	穹顶	,	-	脚	在	直径	,

它们还用于旋转直径100英尺的穹顶。

['ʌndər] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['telɪskoʊp] [ɪz] ['maʊntɪd] , [ænd; ənd][fɔːr; fər]['oʊpənɪŋ][ðə; ði] ['ʃʌtər] , - [fiːt]

under	which	the	telescope	is	mounted	,	and	for	opening	the	shutter	,	20	feet
在下面	哪个	这	望远镜	是	安装	,	和	为了	开幕	这	快门	,	-	脚

[waɪd] ,

wide	,
宽的	,

望远镜安装于其下方，用于打开快门，宽20英尺。

[θruː] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] [ɑːr; ər] [meɪd] .

through	which	the	observations	are	made	.
通过	哪个	这	观察	是	制成	.

通过这些观察结果进行观察。

[ə; eɪ] ['telɪskoʊp] [ʌv; əv] [ðɪs] [kaɪnd][kæn; kən][biː; bi] [juːst] [ɪn] ['sevrəl] ['dɪfrənt] [weɪz] .

A	telescope	of	this	kind	can	be	used	in	several	different	ways	.
一个	望远镜	的	这	种类	能	是	用过的	在	一些	不同的	方式	.

这种望远镜可以用于多种不同的用途。

[ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['mɪrər] [hæz; həz][ə; eɪ]['foʊk(ə)l][leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv][ə'baʊt] - [fiːt] ,

The	100	-	inch	mirror	has	a	focal	length	of	about	42	feet	,
这	-	-	英寸	镜子	有	一个	焦点	长度	的	关于	-	脚	,

这面100英寸的镜子焦距约为42英尺。

[ænd; ənd][ɪn][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði] [ə'reɪndʒmənts] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ɪnstrəmənt] ,

and	in	one	of	the	arrangements	of	the	instrument	,
和	在	一	的	这	安排	的	这	乐器	,

在乐器的其中一种编曲中，

[ðə; ði] [ˌfoʊtə'græfɪk] [pleɪt] [ɪz] ['maʊntɪd] [æt; ət][ðə; ði]['sentər][ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] [tuːb] [nɪr] [ɪts]

the	photographic	plate	is	mounted	at	the	centre	of	the	telescope	tube	near	its
这	摄影	盘子	是	安装	在	这	中心	的	这	望远镜	管子	靠近	它是

['ʌpər] [end] ,

upper	end	,
上	结尾	,

摄影底片安装在望远镜筒靠近上端的中心位置。

[wer] [ˌaɪ 'tiː][rə'siːvz, rɪ'siːvz, riː'siːvz][də'rektli; daɪ'rektli][ðə; ði] ['ɪmɪdʒ] [fɔːrmd] [baɪ][ðə; ði][lɑːrdʒ] ['mɪrər] .

where	it	receives	directly	the	image	formed	by	the	large	mirror	.
在哪里	它	接收	直接地	这	图像	形成	经过	这	大的	镜子	.

它直接接收到大镜子所形成的图像。

[ɪn] [ə'nʌðər] [ə'reɪndʒmənt] , [ə; eɪ] ['silvəd] [glæs] ['mɪrər] , [wɪð; wɪθ] [pleɪn] ['sɜːrfɪs] ,

In	another	arrangement	,	a	silvered	glass	mirror	,	with	plane	surface	,
在	其他	安排	,	一个	银色	玻璃	镜子	,	和	飞机	表面	,

另一种方案是使用一面镀银玻璃镜，其表面为平面。

[ɪz][sə'pɔrtəd, sə'pɔrtɪd] [nɪr] [ðə; ði] ['ʌpər] [end][ʌv; əv][ðə; ði] [tuːb] [æt; ət][æn; ən]['æŋg(ə)l][ʌv; əv] 45° ,

is	supported	near	the	upper	end	of	the	tube	at	an	angle	of	45°	,
是	有	靠近	这	上	结尾	的	这	管子	在	一个	角度	的	45°	,

在管子上端附近以45°角支撑，

[soʊ][æz; əz][tuː; tə][fɔːrm][ðə; ði] ['ɪmɪdʒ] [æt; ət][ðə; ði][saɪd][ʌv; əv][ðə; ði] [tuːb] ,

so	as	to	form	the	image	at	the	side	of	the	tube	,
所以	作为	到	形式	这	图像	在	这	边	的	这	管子	,

以便在管子侧面形成图像，

[wer] [ðə; ði] [ˌfoʊtə'græfɪk] [pleɪt] [kæn; kən][biː; bi] [pleɪst] .

where	the	photographic	plate	can	be	placed	.
在哪里	这	摄影	盘子	能	是	放置	.

放置感光底片的位置。

[ɪn] [ðɪs] [keɪs] , [ðə; ði][əb'zɜːrvər][stændz][ɑːn][ə; eɪ]['plætfɔːrm] ,
In this case , the observer stands on a platform ,
在 这 案件 , 这 观察员 站立 在 一个 平台 ,

在这种情况下，观察者站在一个平台上。

[wɪtʃ] [ɪz] [muːvd] [ʌp][ænd; ənd] [daʊn] [baɪ] [ɪ'lektrɪk] ['moʊtɚz][ɪn] [frʌnt] [ʌv; əv][ðə; ði]['oʊpənɪŋ][ɪn][ðə; ði]
which is moved up and down by electric motors in front of the opening in the
哪个 是 已搬 向上 和 向下 经过 电的 电机 在 正面 的 这 开幕 在 这
[doʊm] [θruː] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ˌɑːbzɚ'veɪʃənz] [ɑːr; ər] [meɪd] .
dome through which the observations are made .
穹顶 通过 哪个 这 观察 是 制成 .

它由圆顶开口前的电动机上下移动，观测就是通过这个开口进行的。

[fɪg] . - .
Fig . 14 .
如图 . - .

图14。

['spaɪrəl]['nebjələ][ɪn][æn'drɑːmədə] , [siːn] [edʒ] [ɑːn] (['rɪtʃi]) .
Spiral nebula in Andromeda , seen edge on (Ritchey) .
螺旋 星云 在 仙女座 , 已见 边缘 在 (里奇) .

仙女座螺旋星云，侧视图（里奇摄）。

['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] .
Photographed with the 60 - inch telescope .
拍摄 和 这 - - 英寸 望远镜 .

用60英寸望远镜拍摄。

['ʌðər] [ə'reɪndʒmənts] [ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] ,
Other arrangements of the telescope ,
其他 安排 的 这 望远镜 ,

望远镜的其他布置方式，

[fɔːr; fər] [wɪtʃ] [ɔːg'zɪliəri] ['kɑːnveks] ['mɪrɚz] ['kærid] [nɪr] [ðə; ði] ['ʌpər] [end][ʌv; əv][ðə; ði] [tuːb] [ɑːr; ər]
for which auxiliary convex mirrors carried near the upper end of the tube are
为了 哪个 辅助的 凸面 镜子 携带 靠近 这 上 结尾 的 这 管子 是
[rɪ'kwaɪərd] ,
required ,
必需的 ,

因此需要在镜筒上端附近安装辅助凸面镜。

[pər'mɪt][ðə; ði] ['ɪmɪdʒ] [tuː; tə][biː; bi] ['foʊtəˌgræft] [æt; ət][ðə; ði][saɪd][ʌv; əv][ðə; ði] [tuːb] [nɪr] [ɪts] ['loʊər]
permit the image to be photographed at the side of the tube near its lower
允许 这 图像 到 是 拍摄 在 这 边 的 这 管子 靠近 它是 降低
[end] ,
end ,
结尾 ,

允许在管子底部附近的侧面拍摄图像，

['iːðər] [wɪð; wɪθ][ɔːr] [wɪ'ðaʊt] [ə; eɪ]['spektroʊˌgræf; 'spektroʊˌgrɑːf] ;
either with or without a spectrograph ;
任何一个 和 或者 没有 一个 光谱仪 ;

无论是否配备光谱仪；

[ɔːr][wɪð; wɪθ][ə; eɪ] ['veri] ['paʊərf(ə)l]['spektroʊˌgræf; 'spektroʊˌgrɑːf] ['maʊntɪd] [wɪ'ðɪn] [ə; eɪ]['kɑːnstənt] -
or with a very powerful spectrograph mounted within a constant -
或者 和 一个 非常 强大的 光谱仪 安装 之内 一个 持续的 -
['temprətʃər; 'temprətʃʊr] ['tʃeɪmbər] [saʊθ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] [pɪr] .
temperature chamber south of the telescope pier .
温度 房间 南 的 这 望远镜 码头 .

或者，也可以在望远镜台座南侧的恒温室中安装一台功能强大的光谱仪。

[ɪn] [ðɪs] [læst] [keɪs] ,
In this last case ,
在 这 最后的 案件 ,

在最后这种情况下，

[ðə; ði] [laɪt] [ʌv; əv][ə; eɪ][stɑ:r][ɪz][soʊ] [rɪ'flektɪd] [baɪ] [ɔ:g'zɪliəri] ['mɪrɚz] [ðæt] [ˌaɪ 'ti:]['pa:siz] [daʊn]
the light of a star is so reflected by auxiliary mirrors that it passes down
这 光 的 一个 星星 是 所以 反映 经过 辅助的 镜子 那 它 通过 向下

[θru:] [ə; eɪ][hoʊl][ɪn][ðə; ði] [saʊθ] [end][ʌv; əv][ðə; ði]['poʊlər]['æksɪs][ænd; ənd] [brɪŋz] [ðə; ði][stɑ:r][tu:; tə]
through a hole in the south end of the polar axis and brings the star to
通过 一个 洞 在 这 南 结尾 的 这 极性 轴 和 带来 这 星星 到

[ə; eɪ]['foʊkəs][ɑ:n][ðə; ði][slɪt][ʌv; əv][ðə; ði] [fɪkst] ['spektroʊˌgræf; 'spektroʊˌgrɑ:f] .
a focus on the slit of the fixed spectrograph .
一个 重点 在 这 缝隙 的 这 固定的 光谱仪 .

恒星的光线经辅助镜反射后，穿过极轴南端的孔，将恒星的光线聚焦到固定光谱仪的狭缝上。

[ˌætməs'fɪrɪk] [ˌlɪmɪ'teɪʃənz]
ATMOSPHERIC LIMITATIONS
大气 限制

大气限制

[ðə; ði][hju:dʒ][daɪ'menʃ(ə)nz][ʌv; əv] [sʌtʃ] [ə; eɪ]['paʊərf(ə)l]['endʒɪn][ʌv; əv] ['ri:sɜ:rtʃ] [æz; əz][ðə; ði] ['hʊkər]
The huge dimensions of such a powerful engine of research as the Hooker
这 巨大的 方面 的 这样的 一个 强大的 引擎 的 研究 作为 这 妓女

['telɪskoʊp] [ɑ:r; ər][nɑ:t][ɪn] [ðəm'selvz] [ə; eɪ] [sɔ:rs] [ʌv; əv][ˌsætɪs'fækʃ(ə)n][tu:; tə][ðə; ði][ə'strɑ:nəmər] ,
telescope are not in themselves a source of satisfaction to the astronomer ,
望远镜 是 不是 在 他们自己 一个 来源 的 满意 到 这 天文学家 ,

像胡克望远镜这样强大的研究工具的巨大规模本身并不能给天文学家带来满足感。

[fɔ:r; fər] [ðeɪ] [ɪn'vɑ:lv] [ə; eɪ][dɪ'saɪdɪd] [ɪn'kri:s] [ɪn][ðə; ði]['leɪbər][ʌv; əv][ˌɑ:bzər'veɪʃ(ə)n][ænd; ənd] [ɪn'teɪl]
for they involve a decided increase in the labor of observation and entail
为了 他们 涉及 一个 决定 增加 在 这 劳动 的 观察 和 包含

['veri] ['hevi] [ɪk'spens] ,
very heavy expense ,
非常 重的 费用 ,

因为它们需要投入大量精力进行观察，而且费用非常高昂。

[ˌdʒʌstɪ'faɪəb(ə)l]['oʊnli][ɪn] [keɪs] [ɪm'pɔ:rt(ə)nt] [rɪ'zʌlts] , [bɪ'jɑ:nd] [ðə; ði] [ri:tʃ] [ʌv; əv] ['ʌðər] ['ɪnstrʊmənts] ,
justifiable only in case important results , beyond the reach of other instruments ,
合理的 仅有的 在 案件 重要的 结果 , 超过 这 抵达 的 其他 仪器 ,

[kæn; kən][bi:; bi] [sɪ'kjʊrd] .
can be secured .
能 是 安全 .

只有在能够取得其他手段无法取得的重要成果的情况下，这种做法才是合理的。

[ðə; ði] [kən'strʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['telɪskoʊp] [ʌv; əv] [ði:z] [daɪ'menʃ(ə)nz][wʌz; wəz] [ˌnesə'serəli] [æn; ən]
The construction of a telescope of these dimensions was necessarily an
这 建造 的 一个 望远镜 的 这些 方面 曾是 一定 一个

[ɪk'sperɪmənt] ,
experiment ,
实验 ,

建造如此尺寸的望远镜必然是一次实验。

[fɔ:r; fər][ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz][baɪ][noʊ] [mi:nz] ['sɜ:rt(ə)n] , ['æftər][ðə; ði]['ɑ:ptɪk(ə)l][ænd; ənd][mə'kænɪk(ə)l]
for it was by no means certain , after the optical and mechanical
为了 它 曾是 经过 不 方法 肯定 , 后 这 光学的 和 机械的

['dɪfəkəltɪz] [hæd; həd] [bɪn] [ˌoʊvər'kʌm] ,
difficulties had been overcome ,
困难 有 到过 克服 ,

因为即便克服了光学和机械方面的困难，这仍然远非确定无疑。

[ðæt] ['i:v(ə)n][ðə; ði] ['feɪvərəbl] ['ætməsfɪr] [ʌv; əv][ˌkælə'fɔ:rniə] [wʊd] [bi:; bi] [sə'fɪʃntli] ['træŋkwɪl][tu:; tə]

that	even	the	favorable	atmosphere	of	California	would	be	sufficiently	tranquil	to
那	甚至	这	有利	气氛	的	加利福尼亚州	会	是	足够	宁静	到

[pər'mɪt] ['ʃɑ:rpli] [dɪ'faɪnd] [sə'lestʃ(ə)l]['ɪmɪdʒɪz][tu:; tə][bi:; bi] [əb'teɪnd] [wɪð; wɪθ][soʊ][lɑ:rdʒ][æn; ən]

permit	sharply	defined	celestial	images	to	be	obtained	with	so	large	an
允许	尖锐地	定义	天体	图片	到	是	获得	和	所以	大的	一个

['æpərtʃʊr] .

aperture	.
光圈	.

即使是加利福尼亚这样气候条件优越的地方，也足够平静，能够用如此大的孔径获得清晰的天体图像。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] ['ðerfɔ:r] [ɪm'pɔ:rt(ə)nt][tu:; tə] [lɜ:rn] [wʌt] [ðə; ði] ['telɪskoʊp] [wɪl] ['æktʃuəli] [ə'kɑ:mplɪʃ] ['ʌndər]

It	is	therefore	important	to	learn	what	the	telescope	will	actually	accomplish	under
它	是	所以	重要的	到	学习	什么	这	望远镜	将要	实际上	完成	在下面

['kʌstəmeri] [əb'zəviŋ, ɔb-][kən'dɪʃ(ə)nz] .

customary	observing	conditions	.
习惯	观察	状况	.

因此，了解望远镜在常规观测条件下实际能够完成什么任务非常重要。

['fɔ:rtʃənətli] [wi:; wi][ɑ:r; ər]['eɪb(ə)l][tu:; tə] ['meʒər] [ðə; ði] [pər'fɔ:rməns] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ɪnstrəmənt]

Fortunately	we	are	able	to	measure	the	performance	of	the	instrument
幸运的是	我们	是	有能力的	到	措施	这	表现	的	这	乐器

[wɪð; wɪθ]['sɜ:rt(ə)nti] .

with	certainty	.
和	肯定	.

幸运的是，我们能够准确地测量该仪器的性能。

[kloʊz] [bɪ'saɪd] [ˌaɪ 'ti:][ɑ:n] [maʊnt] ['wɪlsn] [stændz][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [rɪ'flektər] , [ʌv; əv]['sɪmələr] [taɪp] ,

Close	beside	it	on	Mount	Wilson	stands	the	60	-	inch	reflector	,	of	similar	type	,
关闭	旁	它	在	山	威尔逊	站立	这	-	-	英寸	反射器	,	的	相似的	类型	,

[i'rektid] [ɪn] - .

erected	in	1908	.
竖立	在	-	.

在威尔逊山上，紧邻着它的是一座同类型的 60 英寸反射望远镜，它建于 1908 年。

[ðə; ði] [tu:] ['teliskəups] [kæn; kən] [ðʌs] [bi:; bi] ['rɪgərəsli] [kəm'perd] ['ʌndər] [aɪ'dentɪk(ə)l] [ˌætməs'fɪrɪk]

The	two	telescopes	can	thus	be	rigorously	compared	under	identical	atmospheric
这	二	望远镜	能	因此	是	严格地	比较的	在下面	完全相同的	大气

[kən'dɪʃ(ə)nz] .

conditions	.
状况	.

因此，可以在相同的大气条件下对这两个望远镜进行严格的比较。

[ðə; ði][lɑ:rdʒ] ['mɪrər] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] [hæz; həz][æn; ən] ['eriə] [ə'baʊt] [ˌtu:'tu:] . [eɪt] [taɪmz]

The	large	mirror	of	the	100	-	inch	telescope	has	an	area	about	2	.	8	times
这	大的	镜子	的	这	-	-	英寸	望远镜	有	一个	区域	关于	2	.	8	时代

[ðæt] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ,

that	of	the	60	-	inch	,
那	的	这	-	-	英寸	,

100英寸望远镜的大镜子面积约为60英寸望远镜的2.8倍。

[ænd; ənd] ['ðerfɔ:r] [rə'si:vz, rɪ'si:vz, ri:'si:vz] ['nɪrli] [θri:] [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] [laɪt] [frʌm; frəm][ə; eɪ][stɑ:r]

and	therefore	receives	nearly	three	times	as	much	light	from	a	star
和	所以	接收	几乎	三	时代	作为	很多	光	从	一个	星星

.

:

.

因此，它接收到的来自恒星的光量几乎是其他恒星的三倍。

['ʌndər] [ˌætməs'fɪrɪk] [kən'dɪʃ(ə)nz] ['pɜːrfɪkt] [ɪ'nʌf] [tuː; tə] [ə'laʊ] [ɔːl][ʌv; əv] [ðɪs] [laɪt] [tuː; tə][biː; bi]
Under **atmospheric** **conditions** **perfect** **enough** **to** **allow** **all** **of** **this** **light** **to** **be**
在下面 大气 状况 完美的 足够的 到 允许 全部 的 这 光 到 是
['kɑːnsntreɪtɪd] [ɪn][ə; eɪ] [pɔɪnt] ,
concentrated **in** **a** **point** **,**
集中 在 一个 观点 ,

在大气条件足够理想的情况下，所有这些光线都可以集中到一个点上，

[ˌaɪ 'tiː][ʃʊd; ʃəd][biː; bi]['keɪpəb(ə)l][ʌv; əv] [rɪ'kɔːrdɪŋ] [ɑːn][ə; eɪ] [ˌfoʊtə'græfɪk] [pleɪt] , [wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['gɪv(ə)n]
it **should** **be** **capable** **of** **recording** **on** **a** **photographic** **plate** **,** **with** **a** **given**
它 应该 是 有能力的 的 记录 在 一个 摄影 盘子 , 和 一个 给定
[ɪk'spoʊʒər] ,
exposure **,**
接触 ,

它应该能够在给定的曝光条件下，将图像记录到感光底片上。

[stɑːrz][ə'baʊt][wʌn] ['mægnɪtuːd] ['feɪntər][ðæn; ðən][ðə; ðɪ] ['feɪntɪst] [stɑːrz] [wɪ'ðɪn] [riːtʃ] [ʌv; əv][ðə; ðɪ] - -
stars **about** **one** **magnitude** **fainter** **than** **the** **faintest** **stars** **within** **reach** **of** **the** **60** **-**
明星 关于 一 震级 较暗 比 这 最微弱 明星 之内 抵达 的 这 - -
[ɪntʃ] .
inch **.**
英寸 .

比 60 英寸望远镜所能观测到的最暗恒星暗一个星等的恒星。

[ðə; ðɪ] [ɪn'kriːst] ['foʊk(ə)l][leŋkθ; leŋθ] , [pə'mɪtɪŋ] [sʌtʃ] ['ɑːbdʒekts][æz; əz][ðə; ðɪ] [muːn] [tuː; tə][biː; bi]
The **increased** **focal** **length** **,** **permitting** **such** **objects** **as** **the** **moon** **to** **be**
这 增加 焦点 长度 , 允许 这样的 对象 作为 这 月亮 到 是
['foʊtəˌgræft] [ɑːn][ə; eɪ]['lɑːrdʒər] [skeɪl] ,
photographed **on** **a** **larger** **scale** **,**
拍摄 在 一个 更大的 规模 ,

焦距的增加，使得拍摄月球等天体能够以更大的比例尺进行拍摄。

[ʃʊd; ʃəd]['ɔːlsoʊ] [rɪ'viːl] ['smɔːlər] ['diːteɪlz][ʌv; əv] ['strʌktʃər] [ænd; ənd]['rendər]['pɑːsəb(ə)l] ['haɪər] ['ækjərəsi]
should **also** **reveal** **smaller** **details** **of** **structure** **and** **render** **possible** **higher** **accuracy**
应该 还 揭示 较小的 细节 的 结构 和 使成为 可能的 更高 准确性
[ʌv; əv] ['meʒərmənt] .
of **measurement** **.**
的 测量 .

还应能揭示结构的更小细节，并有可能实现更高的测量精度。

['faɪnəli] , [ðə; ðɪ] ['greɪtər] [ˌθiːə'retɪk(ə)l] [rɪ'zɑːlvɪŋ] ['paʊər] [ʌv; əv][ðə; ðɪ]['lɑːrdʒər]['æpərtʃʊr] , [prə'vaɪdɪŋ]
Finally **,** **the** **greater** **theoretical** **resolving** **power** **of** **the** **larger** **aperture** **,** **providing**
最后 , 这 更大的 理论 解决 力量 的 这 更大的 光圈 , 提供
[ˌaɪ 'tiː][kæn; kən][biː; bi]['juːtəˌlaɪzd] ,
it **can** **be** **utilized** **,**
它 能 是 利用 ,

最后，更大孔径的理论分辨率更高，前提是能够加以利用。

[ʃʊd; ʃəd][pər'mɪt][ðə; ðɪ] [ˌsepə'reɪʃn] [ʌv; əv][ðə; ðɪ] ['membər] [ʌv; əv][kloʊz]['dʌb(ə)l][stɑːrz][bɪ'jɑːnd][ðə; ðɪ]
should **permit** **the** **separation** **of** **the** **members** **of** **close** **double** **stars** **beyond** **the**
应该 允许 这 分离 的 这 成员 的 关闭 双倍的 明星 超过 这
[reɪndʒ][ʌv; əv][ðə; ðɪ] ['smɔːlər] ['ɪnstrəmənt] .
range **of** **the** **smaller** **instrument** **.**
范围 的 这 较小的 乐器 .

应该能够分辨出小型仪器无法观测到的近距离双星的成员星。

['krɪtɪk(ə)l] [tests]
CRITICAL **TESTS**
批判的 测试

关键测试

[ðə; ði] ['meni] [tests] [ɔːl'redi] [meɪd] ['ɪndɪkeɪt] [ðæt] [ðə; ði][æd'væntɪdʒɪz] [ɪk'spektɪd] [ʌv; əv][ðə; ði] [nuː]

The	many	tests	already	made	indicate	that	the	advantages	expected	of	the	new
这	许多	测试	已经	制成	表明	那	这	优势	预期的	的	这	新的

['telɪskoʊp] [wɪl] [biː; bi] ['riːəlaɪzd] [ɪn] ['præktɪs] .

telescope	will	be	realized	in	practice	.
望远镜	将要	是	已实现	在	实践	.

已经进行的多次测试表明，新望远镜的预期优势将在实践中得到实现。

[ðə; ði] [ɪn'kriːst] [laɪt] - ['gæðərɪŋ] ['paʊər] [wɪl] [miːn] [ðə; ði] [ə'dɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['meni] ['mɪljənz] [ʌv; əv]

The	increased	light	-	gathering	power	will	mean	the	addition	of	many	millions	of
这	增加	光	-	采集	力量	将要	意思是	这	添加	的	许多	百万	的

[stɑːrz][tuː; tə] [ðoʊz] [ɔːl'redi] [noʊn] .

stars	to	those	already	known	.
明星	到	那些	已经	已知	.

增强的聚光能力意味着将在已知恒星的基础上增加数百万颗恒星。

[ˌspektrə'skɑːpɪk] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] [naʊ] [ɪn]['regjələr] ['prɑːgres] [hæv; həv] ['kærid] [ðə; ði][reɪndʒ][ʌv; əv] [ðiːz]

Spectroscopic	observations	now	in	regular	progress	have	carried	the	range	of	these
光谱学	观察	现在	在	常规的	进步	有	携带	这	范围	的	这些

[ɪnvestɪ'geɪʃnz] [fɑːr] [bɪ'jɑːnd] [ðə; ði] [ˌpɔsə'bilitiz] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] .

investigations	far	beyond	the	possibilities	of	the	60	-	inch	telescope	.
调查	远的	超过	这	可能性	的	这	-	-	英寸	望远镜	.

目前正在进行的常规光谱观测已经将这些研究的范围远远超出了 60 英寸望远镜的可能性。

[ə; eɪ] [greɪt] [klæs] [ʌv; əv] [red] [stɑːrz] , [fɔːr; fər][ɪg'zæmp(ə)l] ,

A	great	class	of	red	stars	,	for	example	,
一个	伟大的	班级	的	红色的	明星	,	为了	例子	,

例如，一类很棒的红色恒星，

['ɔːlmoʊst][ɔːl][ðə; ði] ['membər] [ʌv; əv] [wɪtʃ] [wɜːr; wər][ˌɪnək'sesəb(ə)l][tuː; tə][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ,

almost	all	the	members	of	which	were	inaccessible	to	the	60	-	inch	,
几乎	全部	这	成员	的	哪个	是	无法进入	到	这	-	-	英寸	,

几乎所有成员都无法通过60英寸的显示器观看，

[ɑːr; ər] [naʊ] ['biːɪŋ] [meɪd] [ðə; ði]['sʌbdʒekt][ʌv; əv]['speʃ(ə)l] ['stʌdi] .

are	now	being	made	the	subject	of	special	study	.
是	现在	存在	制成	这	主题	的	特别的	学习	.

现在已成为专门研究的对象。

[ænd; ənd][ɪn] ['ʌðər] [fiːldz] [ʌv; əv] ['riːsɜːrtʃ] ['iːkwəl][æd'væntɪdʒɪz][hæv; həv] [bɪn] [geɪnd] .

And	in	other	fields	of	research	equal	advantages	have	been	gained	.
和	在	其他	字段	的	研究	平等的	优势	有	到过	获得	.

在其他研究领域也取得了同样的优势。

[ðə; ði] [ɪn'kriːs] [ɪn][ðə; ði] [skeɪl] [ʌv; əv][ðə; ði]['ɪmɪdʒɪz]['oʊvər] [ðoʊz] ['gɪv(ə)n][baɪ][ðə; ði] - - [ɪntʃ]

The	increase	in	the	scale	of	the	images	over	those	given	by	the	60	-	inch
这	增加	在	这	规模	的	这	图片	超过	那些	给定	经过	这	-	-	英寸

['telɪskoʊp] [ɪz] ['ɪləstreɪtɪd] [baɪ] [tuː] ['fəutəgræfs] [ʌv; əv][ðə; ði] [rɪŋ] ['nebjələ][ɪn]['laɪrə] ,

telescope	is	illustrated	by	two	photographs	of	the	Ring	Nebula	in	Lyra	,
望远镜	是	插图	经过	二	照片	的	这	戒指	星云	在	莱拉	,

与60英寸望远镜拍摄的图像相比，这些图像的尺寸显著增大，以下两张天琴座环状星云的照片可以说明这一点。

[ˌriːprə'djuːst] [ɪn] [fɪg] . - .

reproduced	in	Fig	.	18	.
复制品	在	如图	.	-	.

如图 18 所示。

[ðə; ði] [greɪt] ['nebjələ][ɪn][əˈraiən; ɔ:-] , ['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] [wɪð; wɪθ]

The	Great	Nebula	in	Orion	,	photographed	with	the	100	-	inch	telescope	with
这	伟大的	星云	在	猎户座	,	拍摄	和	这	-	-	英寸	望远镜	和

[ə; eɪ] [kəmˈpærətɪvli] [ʃɔ:rt] [ɪkˈspoʊʒər] ,

a	comparatively	short	exposure	,
一个	比较	短的	接触	,

这张照片是用100英寸望远镜拍摄的猎户座大星云，曝光时间相对较短。

[səˈfɪʃ(ə)nt] [tu:; tə] [brɪŋ] [aʊt][ðə; ði] [braitə] ['ri:dʒənz] , [ɪz] [ˌri:prəˈdju:st] [ɪn][fɪg] . [ˌtu:ˈtu:] .

sufficient	to	bring	out	the	brighter	regions	,	is	reproduced	in	Fig	.	2	.
充足的	到	带来	出去	这	更亮	地区	,	是	复制品	在	如图	.	2	.

图 2 再现了足以突出较亮区域的图像。

[ˌaɪ ˈti:][ɪz] ['ɪntrəstɪŋ] [tu:; tə] [kəmˈper] [ðɪs] ['pɪktʃər] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [smɔ:l] - [skeɪl] ['ɪmɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði]

It	is	interesting	to	compare	this	picture	with	the	small	-	scale	image	of	the
它	是	有趣的	到	比较	这	图片	和	这	小的	-	规模	图像	的	这

[seɪm] ['nebjələ] [ʃoʊn] [ɪn][fɪg] . [wʌn] .

same	nebula	shown	in	Fig	.	1	.
相同的	星云	所示	在	如图	.	1	.

将这张图片与图 1 中所示的同一星云的小尺度图像进行比较，会很有意思。

[fɪg] . - .

Fig	.	15	.
如图	.	-	.

图15。

['foʊtəgræf] [ʌv; əv][ðə; ði] [mu:n] [meɪd] [ɑ:n] [sepˈtembər] - , - , [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ]

Photograph	of	the	moon	made	on	September	15	,	1919	,	with	the	100	-	inch
照片	的	这	月亮	制成	在	九月	-	,	-	,	和	这	-	-	英寸

['hʊkər] ['telɪskoʊp] ([pi:z]) .

Hooker	telescope	(	Pease	)	.
妓女	望远镜	(	皮斯	)	.

1919 年 9 月 15 日，使用 100 英寸胡克望远镜拍摄的月球照片（皮斯）。

[ðə; ði] [rɪŋ] - [laɪk] [fɔrˈmeɪʃənz] [ɑ:r; ər][ðə; ði][soʊ] - [kɔ:ld] ['kreɪtərz] ,

The	ring	-	like	formations	are	the	so	-	called	craters	,
这	戒指	-	喜欢	阵型	是	这	所以	-	称为	陨石坑	,

这些环状构造就是所谓的陨石坑。

[moʊst][ʌv; əv][ðem; ðəm][fɑ:r]['lɑ:rdʒər][ðæn; ðən] ['eniθɪŋ] ['sɪmələr][ɑ:n][ðə; ði] [ɜ:rθ] .

most	of	them	far	larger	than	anything	similar	on	the	earth	.
最多	的	他们	远的	更大的	比	任何事物	相似的	在	这	地球	.

它们中的大多数都比地球上任何类似的物体都要大得多。

[ðæt] [ɪn][ðə; ði] ['loʊər] [left] ['kɔ:rnər][wɪð; wɪθ][æn; ən]['aɪsəleɪtɪd]['maʊnt(ə)n][ɪn][ðə; ði]['sentər][ɪz]

That	in	the	lower	left	corner	with	an	isolated	mountain	in	the	centre	is
那	在	这	降低	左边	角落	和	一个	孤立	山	在	这	中心	是

[ˌælbəˈti:gniəs] ,

Albategnius	,
阿尔巴特格尼乌斯	,

左下角中间有一座孤峰的山是阿尔巴特尼乌斯山。

['sɪksti] - [fɔ:r] [maɪlz][ɪn][daɪˈæmɪtər] .

sixty	-	four	miles	in	diameter	.
六十	-	四	英里	在	直径	.

直径六十四英里。

[piːks] [ɪn][ðə; ði] [rɪŋ] [raɪz][tuː; tə][ə; eɪ] [haɪt] [ʌv; əv] [ˌfɪfˈtiːn] ['θaʊz(ə)nd] [fiːt] [ə'bʌv] [ðə; ði]['sentrəl]
Peaks in the ring rise to a height of fifteen thousand feet above the central
山峰 在 这 戒指 上升 到 一个 高度 的 十五 千 脚 多于 这 中央
[pleɪn] .
plain .
清楚的 .

环状山脉的山峰比中央平原高出 15000 英尺。

[noʊt] [ðə; ði] [lɔːŋ] ['sʌnset] ['ʃæˌdoʊz] [kæst][baɪ][ðə; ði] ['maʊntnz] [ɑːn][ðə; ði][left] .
Note the long sunset shadows cast by the mountains on the left .
笔记 这 长的 日落 阴影 投掷 经过 这 山脉 在 这 左边 .

注意左侧群山投下的长长的日落阴影。

[ðə; ði]['lev(ə)l]['riːdʒən] [bɪ'loʊ] [ɑːn][ðə; ði] [raɪt] [ɪz][æn; ən] [ɪk'stensɪv] [pleɪn] , [ðə; ði] [mer] ['nuːbiəm] .
The level region below on the right is an extensive plain , the Mare Nubium .
这 等级 地区 以下 在 这 正确的 是 一个 广泛的 清楚的 , 这 母马 努比姆 .

右下方平坦的区域是一片广阔的平原，即云海。

[fɪg] . - .
Fig . 16 .
如图 . - .

图16。

['foʊtəgræf] [ʌv; əv][ðə; ði] [muːn] [meɪd] [ɑːn] [sep'tembər] - , - , [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ]
Photograph of the moon made on September 15 , 1919 , with the 100 - inch
照片 的 这 月亮 制成 在 九月 - , - , 和 这 - - 英寸
['hʊkər] ['telɪskoʊp] ([piːz]) .
Hooker telescope (Pease) .
妓女 望远镜 (皮斯) .

1919 年 9 月 15 日，使用 100 英寸胡克望远镜拍摄的月球照片（皮斯）。

[ðə; ði] ['maʊntnz] [ə'bʌv] [ænd; ənd][tuː; tə][ðə; ði][left][ɑːr; ər][ðə; ði]['luːnər] ['æpəˌnaɪnz] ;
The mountains above and to the left are the lunar Apennines ;
这 山脉 多于 和 到 这 左边 是 这 月球 亚平宁山脉 ;

上方和左侧的山脉是月球亚平宁山脉；

[ðoʊz] [ɑːn][ðə; ði][left][dʒʌst] [bɪ'loʊ] [ðə; ði]['sentər][ɑːr; ər][ðə; ði] [ælps] .
those on the left just below the centre are the Alps .
那些 在 这 左边 只是 以下 这 中心 是 这 阿尔卑斯山 .

画面左侧中心下方是阿尔卑斯山脉。

[bəuθ]['reɪndʒɪz] [ɪn'kluːd] [piːks] [frʌm; frəm] [ˌfɪfˈtiːn] ['θaʊz(ə)nd][tuː; tə] ['twenti] ['θaʊz(ə)nd] [fiːt] [ɪn] [haɪt] .
Both ranges include peaks from fifteen thousand to twenty thousand feet in height .
两个都 范围 包括 高峰 从 十五 千 到 二十 千 脚 在 高度 .

这两个山脉的山峰高度都在一万五千英尺到两万英尺之间。

[ɪn][ðə; ði] ['ʌpər] [raɪt] ['kɔːrnər][ɪz][kəu'pəːnikəs] , [ə'baʊt] ['fɪfti] [maɪlz][ɪn][daɪ'æmɪtər] .
In the upper right corner is Copernicus , about fifty miles in diameter .
在 这 上 正确的 角落 是 哥白尼 , 关于 五十 英里 在 直径 .

右上角是哥白尼，直径约五十英里。

[ðə; ði]['lɑːrdʒɪst][ʌv; əv][ðə; ði] [kən'spɪkjuəs] [gruːp] [ʌv; əv] [θriː] [dʒʌst] [bɪ'loʊ] [ðə; ði] ['æpəˌnaɪnz] [ɪz]
The largest of the conspicuous group of three just below the Apennines is
这 最大 的 这 显眼的 团体 的 三 只是 以下 这 亚平宁山脉 是
[ˌɑːrkə'miːdiz] [ænd; ənd][æt; ət][ðə; ði] ['loʊər] [end][ʌv; əv][ðə; ði] [ælps] [ɪz]['pleɪtoʊ] .
Archimedes and at the lower end of the Alps is Plato .
阿基米德 和 在 这 降低 结尾 的 这 阿尔卑斯山 是 柏拉图 .

在亚平宁山脉下方显眼的三人组中，人数最多的是阿基米德，而在阿尔卑斯山脉的南端则是柏拉图。

[noʊt] [ðə; ði] [lɔːŋ] ['sʌnset] ['ʃæˌdoʊz] [kæst][baɪ][ðə; ði]['aɪsəleɪtɪd] [piːks] [ɑːn][ðə; ði][left] .
Note the long sunset shadows cast by the isolated peaks on the left .
笔记 这 长的 日落 阴影 投掷 经过 这 孤立 高峰 在 这 左边 .

注意左侧孤立山峰投下的长长的日落阴影。

[ðə; ði] ['sentrəl] ['pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['pɪktʃər] [ɪz][ə; eɪ][væst][pleɪn] , [ðə; ði] [mer] ['ɪmbriəm] .

The	central	portion	of	the	picture	is	a	vast	plain	,	the	Mare	Imbrium	.
这	中央	部分	的	这	图片	是	一个	广阔的	清楚的	,	这	母马	雨海	.

图片中心部分是一片广袤的平原，即雨海。

[ðə; ði] ['ʃɑːrpnəs] [ʌv; əv][ðə; ði]['ɪmɪdʒɪz]['gɪv(ə)n][baɪ][ðə; ði] [nuː] ['telɪskoʊp] [meɪ] [biː; bi] ['ɪləstreɪtɪd] [baɪ]

The	sharpness	of	the	images	given	by	the	new	telescope	may	be	illustrated	by
这	锐利度	的	这	图片	给定	经过	这	新的	望远镜	可能	是	插图	经过

[sʌm; səm]['riːs(ə)nt] ['fəutəgræfs] [ʌv; əv][ðə; ði] [muːn] ,

some	recent	photographs	of	the	moon	,
一些	最近的	照片	的	这	月亮	,

可以通过一些近期拍摄的月球照片来说明这台新望远镜成像的清晰度。

[əb'teɪnd] [wɪð; wɪθ][æn; ən] [ɪ'kwɪvələnt] ['foʊk(ə)l][leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv] - [fiːt] .

obtained	with	an	equivalent	focal	length	of	134	feet	.
获得	和	一个	相等的	焦点	长度	的	-	脚	.

使用等效焦距 134 英尺拍摄。

[ɪn] [fɪg] .

In	Fig	.
在	如图	.

如图所示。

- [ɪz] [ʃoʊn] [ə; eɪ] ['rʌgɪd] ['riːdʒən][ʌv; əv][ðə; ði] [muːn] , [kən'teɪnɪŋ] ['meni] [rɪŋ] - [laɪk] ['maʊntnz] [ɔːr]

15	is	shown	a	rugged	region	of	the	moon	,	containing	many	ring	-	like	mountains	or
-	是	所示	一个	崎岖	地区	的	这	月亮	,	包含	许多	戒指	-	喜欢	山脉	或者

['kreɪtərz] .

craters	.
陨石坑	.

图 15 显示了月球上崎岖不平的区域，其中包含许多环状山脉或陨石坑。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

新天国(The New Heavens)
第2/3页

[fɪg] .
Fig .
如图 .

如图。

- [ʃoʊz] [ðə; ði] [greɪt] [ɑːrk][ʌv; əv][ðə; ði]['luːnər] ['æpəˌnaɪnz] ([ə'bʌv]) [ænd; ənd][ðə; ði] [ælps] (
16 **shows** **the** **great** **arc** **of** **the** **lunar** **Apennines** **(** **above** **)** **and** **the** **Alps** **(**
- 演出 这 伟大的 弧 的 这 月球 亚平宁山脉 (多于) 和 这 阿尔卑斯山 (
[bɪ'loʊ]) ,
below **)** **,**
以下) ,

图16显示了月球亚平宁山脉（上）和阿尔卑斯山脉（下）的大弧线，

[tuː; tə][ðə; ði][left][ʌv; əv][ðə; ði] [brɔːd] [pleɪn][ʌv; əv][ðə; ði] [mer] ['ɪmbriəm] .
to **the** **left** **of** **the** **broad** **plain** **of** **the** **Mare** **Imbrium** **.**
到 这 左边 的 这 广阔 清楚的 的 这 母马 雨海 .

在广阔的雨海平原的左侧。

[ðə; ði]['staːrˌlaɪk] [pɔɪnts] [ə'lɔːŋ] [ðə; ði] ['muːnz] ['tɜːrməˌnetər] ,
The **starlike** **points** **along** **the** **moon's** **terminator** **,**
这 星状 积分 沿着 这 月亮的 终结者 ,

月球晨昏线上的星状点，

[wɪtʃ] ['seprəts] [ðə; ði][dɑːrk]['eriə][frʌm; frəm][ðə; ði]['riːdʒən][ə'pɑːn] [wɪtʃ] [ðə; ði][sʌn] ([ɑːn][ðə; ði]
which **separates** **the** **dark** **area** **from** **the** **region** **upon** **which** **the** **sun** **(** **on** **the**
哪个 分离 这 黑暗的 区域 从 这 地区 之上 哪个 这 太阳 (在 这
[raɪt]) [ʃaɪnz] ,
right **)** **shines** **,**
正确的) 闪耀 ,

它将黑暗区域与太阳照射的区域（右侧）分隔开来。

[ɑːr; ər][ðə; ði]['maʊnt(ə)n] [piːks] , [ə'baʊt][tuː; tə] [ˌdɪsə'pɪr] [æt; ət]['sʌnset] .
are **the** **mountain** **peaks** **,** **about** **to** **disappear** **at** **sunset** **.**
是 这 山 高峰 , 关于 到 消失 在 日落 .

那是山峰，即将在日落时分消失在地平线上。

[ðə; ði] [lɔːŋ] ['ʃæˌdoʊz] [kæst][baɪ][ðə; ði] ['maʊntnz] [dʒʌst] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [ɪ'luːmɪneɪtɪd] ['eriə] [ɑːr; ər] ['pleɪnli]
The **long** **shadows** **cast** **by** **the** **mountains** **just** **within** **the** **illuminated** **area** **are** **plainly**
这 长的 阴影 投掷 经过 这 山脉 只是 之内 这 照明 区域 是 显然
[siːn] .
seen **.**
已见 .

在光照区域内，群山投下的长长的阴影清晰可见。

[sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði] [piːks] [ʌv; əv][ðə; ði]['luːnər] ['æpəˌnaɪnz] [ə'teɪn] [ə; eɪ] [haɪt] [ʌv; əv] - , - [fiːt] .
Some **of** **the** **peaks** **of** **the** **lunar** **Apennines** **attain** **a** **height** **of** **20** **,** **000** **feet** **.**
一些 的 这 高峰 的 这 月球 亚平宁山脉 达到 一个 高度 的 - , - 脚 .

月球亚平宁山脉的一些山峰高达 20,000 英尺。

[ɪn] [les] ['paʊərf(ə)l] ['teliskəups] [ðə; ði][stɑ:rz][æt; ət][ðə; ði]['sentər][ʌv; əv][ðə; ði] [greɪt] ['glɑ:bjələr] ['klʌstərz]
In less powerful telescopes the stars at the centre of the great globular clusters
在 较少的 强大的 望远镜 这 明星 在 这 中心 的 这 伟大的 球形 集群
[ɑ:r; ər][soʊ] ['kloʊsli] ['kraʊdɪd] [tə'geðər] [ðæt] [ðeɪ] ['kænɑ:t][bi:; bi] ['stʌdid] ['seprətli] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]
are so closely crowded together that they cannot be studied separately with the
是 所以 密切 挤 一起 那 他们 不能 是 研究 分别地 和 这
['spektroʊˌgræf; 'spektroʊˌgrɑ:f] .
spectrograph .
光谱仪 .

在功率较小的望远镜中，大球状星团中心的恒星非常密集，无法用光谱仪单独研究它们。

[mɔ:r'oʊvər] , [moʊst][ʌv; əv][ðem; ðəm][ɑ:r; ər] [mʌtʃ] [tu:] [feɪnt][fɔ:r; fər][ɪgˌzæmɪ'neɪʃ(ə)n][wɪð; wɪθ] [ðɪs]
Moreover , most of them are much too faint for examination with this
而且 , 最多 的 他们 是 很多 也 头晕的 为了 考试 和 这
['ɪnstrəmənt] .
instrument .
乐器 .

此外，它们中的大多数都太微弱，无法用该仪器进行检测。

[æt; ət][ðə; ði] - - [fʊt] ['foʊkəs][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] ['gɪvz] [ə; eɪ][lɑ:rdʒ] - [skeɪl] ['ɪmɪdʒ] [ʌv; əv]
At the 134 - foot focus the 100 - inch telescope gives a large - scale image of
在 这 - - 脚 重点 这 - - 英寸 望远镜 给予 一个 大的 - 规模 图像 的
[sʌtʃ] ['klʌstərz] ,
such clusters ,
这样的 集群 ,

在134英尺的焦点处，这台100英寸望远镜可以呈现出这类星团的大尺度图像。

[ænd; ənd] [pə'mits] [ðə; ði]['spektrə][ʌv; əv][stɑ:rz][æz; əz][feɪnt][æz; əz][ðə; ði] [ˌfɪf'ti:nθ] ['mægnɪtu:d] [tu:; tə]
and permits the spectra of stars as faint as the fifteenth magnitude to
和 许可证 这 光谱 的 明星 作为 头晕的 作为 这 第十五 震级 到
[bi:; bi] ['seprətli] ['foʊtəˌgræft] .
be separately photographed .
是 分别地 拍摄 .

并允许单独拍摄暗至十五等星的恒星的光谱。

[fɪg] . - .
Fig . 17 .
如图 . - .

图17。

['hʌbəlz] ['veriəb(ə)l]['nebjələ] .
Hubble's Variable Nebula .
哈勃的 多变的 星云 .

哈勃变星云。

[wʌn][ʌv; əv][ðə; ði][fju:] [noʊn] [tu:; tə] ['veri] [ɪn] ['braɪtnəs] [ænd; ənd][fɔ:rm] .
One of the few nebulæ known to vary in brightness and form .
一 的 这 很少 星云 已知 到 各不相同 在 亮度 和 形式 .

已知亮度及形状会发生变化的星云屈指可数。

['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] (['hʌbl]) .
Photographed with the 100 - inch telescope (Hubble) .
拍摄 和 这 - - 英寸 望远镜 (哈勃) .

使用100英寸望远镜（哈勃望远镜）拍摄。

[kloʊz] ['dʌb(ə)l] [stɑ:rz]
CLOSE DOUBLE STARS
关闭 双倍的 明星

近距离双星

[ə; eɪ][rɪ'mɑːrkəb(ə)l][juːz][ʌv; əv][ðə; ðɪ] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] ,

A	remarkable	use	of	the	100	-	-	inch	telescope	,
一个	卓越	使用	的	这	-	-	-	英寸	望远镜	,

这是对100英寸望远镜的一次非凡运用。

[wɪtʃ] [pə'mɪts] [ɪts] [fʊl] [ˌθiːə'retɪk(ə)l] [rɪ'zɑːlvɪŋ] ['paʊər] [tuː; tə][biː; bi][nɑːt] ['mɪrli] [ə'teɪnd] [bʌt; bət]

which	permits	its	full	theoretical	resolving	power	to	be	not	merely	attained	but
哪个	许可证	它是	满的	理论	解决	力量	到	是	不是	仅仅	已达到	但

[tuː; tə][biː; bi] ['dʌbld] ,

to	be	doubled	,
到	是	双倍	,

这使得它的全部理论解析力不仅可以得到充分发挥，而且可以加倍提高。

[hæz; həz] [bɪn] [meɪd] ['pɑːsəb(ə)l][baɪ][ðə; ði][fɜːrst][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [maɪkəlsənz] [ˌɪntər'fɪrəns] ['meθəd]

has	been	made	possible	by	the	first	application	of	Michelson's	interference	method
有	到过	制成	可能的	经过	这	第一的	应用	的	米歇尔森	干涉	方法

[tuː; tə][ðə; ði] ['meʒərmənt] [ʌv; əv] ['veri] [kloʊz] ['dʌb(ə)l] [stɑːrz] .

to	the	measurement	of	very	close	double	stars	.
到	这	测量	的	非常	关闭	双倍的	明星	.

这项发现得益于迈克尔逊干涉法首次应用于测量非常接近的双星。

[wen] [im'plɔiŋ] [ðɪs] , [ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['mɪrər] [ɪz] [kəm'pliːtli] ['kʌvərd] , [ɪk'sept] [fɔːr; fər] [tuː] [slɪts]

When	employing	this	,	the	100	-	-	inch	mirror	is	completely	covered	,	except	for	two	slits
什么时候	雇用	这	,	这	-	-	-	英寸	镜子	是	完全地	涵盖	,	除了	为了	二	缝隙

.

:

.

使用这种方法时，100 英寸的镜子完全被覆盖，只留下两个狭缝。

[biːmz] [ʌv; əv] [laɪt] [frʌm; frəm][ə; eɪ][stɑːr] , ['entərɪŋ] [baɪ][ðə; ði][slɪts] , [juː'naɪt][æt; ət][ðə; ði]['foʊkəs][ʌv; əv]

Beams	of	light	from	a	star	,	entering	by	the	slits	,	unite	at	the	focus	of
光束	的	光	从	一个	星星	,	进入	经过	这	缝隙	,	团结	在	这	重点	的

[ðə; ði] ['telɪskoʊp] ,

the	telescope	,
这	望远镜	,

来自恒星的光束经由狭缝进入望远镜，并在望远镜的焦点处汇合。

[wer] [ðə; ði] ['ɪmɪdʒ] [ɪz] [ɪg'zæmɪnd] [baɪ][æn; ən] ['aɪpiːs] ['mægnɪfaɪɪŋ] [ə'baʊt] [faɪv] ['θaʊz(ə)nd]

where	the	image	is	examined	by	an	eyepiece	magnifying	about	five	thousand
在哪里	这	图像	是	检查	经过	一个	目镜	放大	关于	五	千

[daɪæmɪtəz] .

diameters	.
直径	.

其中，通过放大倍数约为五千倍直径的目镜来观察图像。

[ə'krɔːs] [ðə; ði] [ɪn'lɑːrdʒd] [stɑːr] ['ɪmɪdʒ] [ə; eɪ] ['sɪriːz] [ʌv; əv] [faɪn] , [ʃɑːrp] ['frɪndʒɪz][ɪz] [siːn] ,

Across	the	enlarged	star	image	a	series	of	fine	,	sharp	fringes	is	seen	,
穿过	这	放大	星星	图像	一个	系列	的	美好的	,	锋利的	边缘	是	已见	,

在放大的星像上可以看到一系列细密、清晰的条纹。

['iːv(ə)n] [wen] [ðə; ði] [ˌætməs'fɪrɪk] [kən'dɪʃ(ə)nz] [ɑːr; ər] [pʊr] .

even	when	the	atmospheric	conditions	are	poor	.
甚至	什么时候	这	大气	状况	是	贫穷的	.

即使在大气条件恶劣的情况下。

[ɪf] [ðə; ði][stɑːr][ɪz]['sɪŋg(ə)l][ðə; ði]['frɪndʒɪz] [rɪ'meɪn] ['vɪzəb(ə)l] , [wət'evər] [ðə; ði] ['dɪstəns] [bɪ'twiːn] [ðə; ði]

If	the	star	is	single	the	fringes	remain	visible	,	whatever	the	distance	between	the
如果	这	星星	是	单身的	这	边缘	保持	可见的	,	任何	这	距离	之间	这

[slɪts] .

slits	.
缝隙	.

如果这颗星是单颗星，无论狭缝之间的距离是多少，条纹始终可见。

[bʌt; bət][ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv][ə; eɪ][stɑ:r][laɪk][kə'pelə] ,
But **in** **the** **case** **of** **a** **star** **like** **Capella** **,**
但 在 这 案件 的 一个 星星 喜欢 卡佩拉 ,

但对于像卡佩拉这样的明星来说，

['pri:viəsli] [ɪn'fɜ:rd] [tu:; tə][bi:; bi] ['dʌb(ə)l] [frʌm; frəm][ðə; ði][ˌpɪri'ɑ:dɪk] [dɪs'pleɪsmənt] [ʌv; əv][ðə; ði] [laɪnz]
previously **inferred** **to** **be** **double** **from** **the** **periodic** **displacement** **of** **the** **lines**
之前 推断 到 是 双倍的 从 这 周期性 位移 的 这 线条
[ɪn][ɪts] ['spektrəm] ,
in **its** **spectrum** **,**
在 它是 光谱 ,

此前根据其光谱中谱线的周期性位移推断为双倍密度，

[bʌt; bət][wɪð; wɪθ][kəm'poʊnənts] [tu:] [kloʊz] [tə'geðər] [tu:; tə][bi:; bi] [dɪ'stɪŋgwɪʃt] ['seprətli] , [ðə; ði]
but **with** **components** **too** **close** **together** **to** **be** **distinguished** **separately** **,** **the**
但 和 成分 也 关闭 一起 到 是 杰出的 分别地 , 这
['frɪndʒɪz] [bɪ'heɪv] ['dɪfrəntli] .
fringes **behave** **differently** **.**
边缘 表现 不同 .

但是，当各个组成部分靠得太近而无法区分开来时，条纹的行为就不同了。

[æz; əz][ðə; ði][slɪts][ɑ:r; ər] [mu:vd] [ə'pɑ:rt][ə; eɪ] [pɔɪnt] [ɪz] [ri:tʃt] [wer] [ðə; ði]['frɪndʒɪz] [kəm'pli:tli]
As **the** **slits** **are** **moved** **apart** **a** **point** **is** **reached** **where** **the** **fringes** **completely**
作为 这 缝隙 是 已搬 除 一个 观点 是 达到 在哪里 这 边缘 完全地
[ˌdɪsə'pɪr] ,
disappear **,**
消失 ,

当狭缝逐渐分开时，会达到一个临界点，此时条纹完全消失。

['oʊnli][tu:; tə] [ˌri:ə'pɪr] [æz; əz][ðə; ði] [ˌsepə'reɪʃn] [ɪz] [kən'tɪnju:d] .
only **to** **reappear** **as** **the** **separation** **is** **continued** **.**
仅有的 到 再现 作为 这 分离 是 持续 .

随着分离的继续，它又会再次出现。

[ðɪs] [ɪ'fekt] [ɪz] [əb'teɪnd] [wen] [ðə; ði][slɪts][ɑ:r; ər][æt; ət] [raɪt] ['æŋglz] [tu:; tə][ðə; ði][laɪn]['dʒɔɪnɪŋ][ðə; ði]
This **effect** **is** **obtained** **when** **the** **slits** **are** **at** **right** **angles** **to** **the** **line** **joining** **the**
这 影响 是 获得 什么时候 这 缝隙 是 在 正确的 角度 到 这 线 加入 这
[tu:] [stɑ:rz][ʌv; əv][ðə; ði] [per] ,
two **stars** **of** **the** **pair** **,**
二 明星 的 这 一对 ,

当狭缝与连接这对恒星的直线垂直时，就能获得这种效果。

[faʊnd] [baɪ] [ðɪs] ['meθəd] [tu:; tə][bi:; bi] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd][ʌv; əv][ɑ:rk][ə'pɑ:rt] ([ɑ:n] [dɪ'sembər]
found **by** **this** **method** **to** **be** **0** **.** **0418** **of** **a** **second** **of** **arc** **apart** **(** **on** **December**
成立 经过 这 方法 到 是 - . - 的 一个 第二 的 弧 除 (在 十二月
- , -) .
30 **,** **1919** **)** **.**
- , -) .

用这种方法测得的角距离为 0.0418 角秒（1919 年 12 月 30 日）。

['sʌbsɪkwənt] ['meʒərz] ,
Subsequent **measures** **,**
随后的 措施 ,

后续措施，

[ʌv; əv][fɑ:r] ['greɪtər] [prɪ'sɪʒ(ə)n][ðæn; ðən] [ðoʊz] [əb'teɪnəb(ə)l][baɪ] ['ʌðər] ['meθədz] [ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv]
of **far** **greater** **precision** **than** **those** **obtainable** **by** **other** **methods** **in** **the** **case** **of**
的 远的 更大的 精确 比 那些 可获得 经过 其他 方法 在 这 案件 的
['i:zəli] ['sepəreɪtɪd] ['dʌb(ə)l] [stɑ:rz] ,
easily **separated** **double** **stars** **,**
容易地 分开 双倍的 明星 ,

对于容易分离的双星，其精度远高于其他方法所能达到的精度。

[ʃoʊ] [ðə; ði]['ræpɪd]['ɔ:rbɪt(ə)l]['moʊʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][kəm'poʊnənts][ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪstəm] .

show	**the**	**rapid**	**orbital**	**motion**	**of**	**the**	**components**	**of**	**the**	**system**	**.**
展示	这	迅速的	轨道	运动	的	这	成分	的	这	系统	.

显示系统各组成部分的快速轨道运动。

[ðɪs] [dɪ'vaɪs] [wɪl] [bi:; bi] [ə'plaɪd] [tu:; tə] ['ʌðər] [kloʊz] ['bainəri] , [ˌhɪðər'tu:] [bɪ'jɑ:nd] [ðə; ði] [ri:tʃ] [ʌv; əv]

This	**device**	**will**	**be**	**applied**	**to**	**other**	**close**	**binaries**	**,**	**hitherto**	**beyond**	**the**	**reach**	**of**
这	设备	将要	是	应用	到	其他	关闭	二进制文件	,	迄今为止	超过	这	抵达	的

['meʒərmənt] .

measurement	**.**
测量	.

该装置将应用于其他近距离双星系统，这些系统此前一直超出测量范围。

[fɪg] . - .

Fig	**.**	**18**	**.**
如图	.	-	.

图18。

[rɪŋ] ['nebjələ][ɪn]['laɪrə] , ['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] (['rɪtʃi]) [ænd; ənd] - - [ɪntʃ] (

Ring	**Nebula**	**in**	**Lyra**	**,**	**photographed**	**with**	**the**	**60**	**-**	**inch**	**(**	**Ritchey**	**)**	**and**	**100**	**-**	**inch**	**(**
戒指	星云	在	莱拉	,	拍摄	和	这	-	-	英寸	(	里奇	)	和	-	-	英寸	(

['dʌŋkən]) ['teliskəups] .

Duncan	**)**	**telescopes**	**.**
邓肯	)	望远镜	.

天琴座环状星云，由 60 英寸（里奇）望远镜和 100 英寸（邓肯）望远镜拍摄。

['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði] [ɪn'kri:st] [skeɪl] [ʌv; əv][ðə; ði]['ɪmɪdʒɪz]['gɪv(ə)n][baɪ][ðə; ði]['lɑ:rdʒər] ['ɪnstrəmənt] .

Showing	**the**	**increased**	**scale**	**of**	**the**	**images**	**given**	**by**	**the**	**larger**	**instrument**	**.**
显示	这	增加	规模	的	这	图片	给定	经过	这	更大的	乐器	.

显示更大仪器所拍摄图像的比例尺增大。

[wɪ'ðaʊt] ['entərɪŋ] ['ɪntu:] ['fɜ:rðər] ['di:teɪlz] [ʌv; əv][ðə; ði] [tests] ,

Without	**entering**	**into**	**further**	**details**	**of**	**the**	**tests**	**,**
没有	进入	进入	更远	细节	的	这	测试	,

无需赘述测试的更多细节，

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] ['evɪdənt] [ðæt] [ðə; ði] [nu:] ['telɪskoʊp] [wɪl] [ə'fɔ:rd] ['baʊndləs] [ˌpɔsə'bilitiz] [fɔ:r; fər][ðə; ði] ['stʌdi]

it	**is**	**evident**	**that**	**the**	**new**	**telescope**	**will**	**afford**	**boundless**	**possibilities**	**for**	**the**	**study**
它	是	明显	那	这	新的	望远镜	将要	买得起	无边无际	可能性	为了	这	学习

[ʌv; əv][ðə; ði] ['stelər] ['ju:nɪvɜ:rs] .

of	**the**	**stellar**	**universe**	**.**
的	这	恒星	宇宙	.

显而易见，这台新望远镜将为研究恒星宇宙提供无限的可能性。

[*] [ðə; ði] ['strʌktʃər] [ænd; ənd][ɪk'stent][ʌv; əv][ðə; ði][gə'læktɪk] ['sɪstəm] , [ænd; ənd][ðə; ði]['məuʃənz][ʌv; əv]

[	*****	**]**	**The**	**structure**	**and**	**extent**	**of**	**the**	**galactic**	**system**	**,**	**and**	**the**	**motions**	**of**
[	*	]	这	结构	和	程度	的	这	银河系	系统	,	和	这	运动	的

[ðə; ði][stɑ:rz] [kəm'praizɪŋ] [ˌaɪ 'ti:] ;

the	**stars**	**comprising**	**it**	**;**
这	明星	包括	它	;

*] 银河系的结构和范围，以及组成银河系的恒星的运动；

[ðə; ði][ˌdɪstrɪ'bju:ʃ(ə)n] , ['distənsiz] , [ænd; ənd][daɪ'menʃ(ə)nz][ʌv; əv][ðə; ði]['spaɪrəl] , [ðer; ðər]

the	**distribution**	**,**	**distances**	**,**	**and**	**dimensions**	**of**	**the**	**spiral**	**nebulæ**	**,**	**their**
这	分配	,	距离	,	和	方面	的	这	螺旋	星云	,	他们的

['məuʃənz] , [roʊ'teɪʃ(ə)n] , [ænd; ənd][moʊd][ʌv; əv] [dɪ'veləpmənt] ;

motions	**,**	**rotation**	**,**	**and**	**mode**	**of**	**development**	**;**
运动	,	旋转	,	和	模式	的	发展	;

螺旋星云的分布、距离和尺寸，它们的运动、旋转和发展方式；

[ðə; ði]['ɔːrɪdʒɪn][ʌv; əv][ðə; ði][staːrz][ænd; ənd][ðə; ði] [sək'sesɪv] ['steɪdʒɪz][ɪn][ðer; ðər][laɪf]['hɪstri; 'hɪstəri] :

the	origin	of	the	stars	and	the	successive	stages	in	their	life	history	:
这	起源	的	这	明星	和	这	连续	阶段	在	他们的	生活	历史	:

恒星的起源及其生命历程的各个阶段：

[ðiːz] [ɑːr; ər][sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði] [greɪt] ['kwestʃənz] [wɪtʃ] [ðə; ði] [nuː] ['telɪskoʊp] [mʌst; məst][help]

these	are	some	of	the	great	questions	which	the	new	telescope	must	help
这些	是	一些	的	这	伟大的	问题	哪个	这	新的	望远镜	必须	帮助

[tuː; tə] ['ænsər] .

to	answer	.
到	回答	.

这些都是新望远镜必须帮助解答的一些重大问题。

[ɪn] [sʌtʃ] [æn; ən] [ɪm'bærəsmənt] [ʌv; əv] ['rɪtʃɪz] [ðə; ði] [tʃiːf] ['dɪfɪkəlti] [ɪz][tuː; tə] [wɪð'stænd] [ðə; ði]

In	such	an	embarrassment	of	riches	the	chief	difficulty	is	to	withstand	the
在	这样的	一个	尴尬	的	财富	这	首席	困难	是	到	经受	这

[temp'teɪʃ(ə)n] [tɔːrd] ['skætərɪŋ] [ʌv; əv] ['efərt] ,

temptation	toward	scattering	of	effort	,
诱惑	朝向	散射	的	努力	,

在如此多的资源面前，最大的困难在于抵制分散精力的诱惑。

[ænd; ənd][tuː; tə][fɔːrm][æn; ən][əb'zəviŋ, ɔb-] ['proʊgræm] [də'rektɪd] [tɔːrd] [ðə; ði][sə'luːʃ(ə)n][ʌv; əv]

and	to	form	an	observing	programme	directed	toward	the	solution	of
和	到	形式	一个	观察	程序	指导	朝向	这	解决方案	的

['kruːʃ(ə)l]['prɔːbləms]['ræðər][ðæn; ðən][ðə; ði] [ə,kjuːmjə'leɪʃn] [ʌv; əv][væst] ['stɔrz] [ʌv; əv] [ˌmɪsə'leɪniəs]

crucial	problems	rather	than	the	accumulation	of	vast	stores	of	miscellaneous
至关重要的	问题	相当	比	这	积累	的	广阔的	商店	的	各种各样的

['deɪtə] .

data	.
数据	.

并制定一项旨在解决关键问题而不是积累大量杂乱数据的观测计划。

[ðɪs] ['proʊgræm] [wɪl] [biː; bi] ['sʌplɪmentɪd] [baɪ][æn; ən] [ɪk'stensɪv] ['stʌdi] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] ,

This	programme	will	be	supplemented	by	an	extensive	study	of	the	sun	,
这	程序	将要	是	补充	经过	一个	广泛的	学习	的	这	太阳	,

该计划还将辅以对太阳的广泛研究。

[ðə; ði]['oʊnli][staːr] [nɪr] [ɪ'nʌf] [ðə; ði] [ɜːrθ] [tuː; tə][biː; bi] [ɪg'zæmɪnd] [ɪn]['diːteɪl] ,

the	only	star	near	enough	the	earth	to	be	examined	in	detail	,
这	仅有的	星星	靠近	足够的	这	地球	到	是	检查	在	细节	,

唯一一颗距离地球足够近，可以被详细观测的恒星，

[ænd; ənd][baɪ][ə; eɪ] ['sɪriːz] [ʌv; əv] ['læbrətɔːri] [ɪnvestɪ'geɪʃnz] [ˌɪn'vɑːlvɪŋ] [ðə; ði][ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] [ˌɪmɪ'teɪʃn]

and	by	a	series	of	laboratory	investigations	involving	the	experimental	imitation
和	经过	一个	系列	的	实验室	调查	涉及	这	实验	模仿

[ʌv; əv]['soʊlər][ænd; ənd] ['stelər] [kən'dɪʃ(ə)nz] ,

of	solar	and	stellar	conditions	,
的	太阳的	和	恒星	状况	,

并通过一系列实验室研究，包括对太阳和恒星条件的实验模拟，

[ðʌs] ['eɪdɪŋ] [ɪn][ðə; ði][ɪnˌtɜːrprə'teɪʃ(ə)n][ʌv; əv][sə'lestʃ(ə)l] [fə'nɑːmɪnə] .

thus	aiding	in	the	interpretation	of	celestial	phenomena	.
因此	协助	在	这	解释	的	天体	现象	.

从而有助于解释天象。

[['fʊtnoʊt] * : [ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɑːt][ə'dæptɪd][fɔːr; fər][wɜːrk][ɑːn][ðə; ði][sʌn] ,

[	Footnote	*	:	It	is	not	adapted	for	work	on	the	sun	,
[	脚注	*	:	它	是	不是	改编	为了	工作	在	这	太阳	,

【脚注*：它不适用于在太阳上工作，】

[æz; əz][ðə; ði] ['mɪrɝz] [wʊd] [biː; bi] [dɪ'stɔːrtɪd] [baɪ][ɪts] [hiːt] .

as	the	mirrors	would	be	distorted	by	its	heat	.
作为	这	镜子	会	是	扭曲	经过	它是	热	.

因为镜子会被它的热量扭曲。

[θriː] ['ʌðər] ['teliskəups] , [ɪ'speʃəli] [dɪ'zaɪnd] [fɔːr; fər]['soʊlər] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] , [ɑːr; ər][ɪn][juːz][ɑːn] [maʊnt] ['wɪlsn] .]

Three	other	telescopes	,	especially	designed	for	solar	observations	,	are	in	use	on	Mount	Wilson	.	]
三	其他	望远镜	,	尤其	设计	为了	太阳的	观察	,	是	在	使用	在	山	威尔逊	.	]

威尔逊山上还有三台专门用于太阳观测的望远镜正在使用。

['tʃæptər] [iː]

CHAPTER	II
章	二

第二章

['dʒaɪənt] [stɑːrz]

GIANT	STARS
巨大的	明星

巨星

['aʊər; ɑːr][æn'sestrəl] [sʌn] , [æz; əz] ['piktʃəd] [baɪ][laː'plaːs] ,

Our	ancestral	sun	,	as	pictured	by	Laplace	,
我们的	祖先的	太阳	,	作为	如图所示	经过	拉普拉斯	,

拉普拉斯笔下的我们祖先的太阳

[ə'rɪdʒənəli] [ɪk'stendɪd] [ɪn][ə; eɪ] [steɪt] [ʌv; əv] ['luːmɪnəs] ['veɪpər] [bɪ'jɑːnd] [ðə; ði] ['baʊndriz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['soʊlər] ['sɪstəm] .

originally	extended	in	a	state	of	luminous	vapor	beyond	the	boundaries	of	the	solar	system	.
起初	扩展	在	一个	状态	的	发光的	汽	超过	这	边界	的	这	太阳的	系统	.

最初以发光蒸汽的形式延伸到太阳系边界之外。

['roʊteɪtɪŋ] [ə'pɑːn][ɪts]['æksɪs] , [ˌaɪ 'tiː] ['sloʊli] [kən'træktɪd] [θruː] [lɔːs] [ʌv; əv] [hiːt] [baɪ][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] ,

Rotating	upon	its	axis	,	it	slowly	contracted	through	loss	of	heat	by	radiation	,
旋转	之上	它是	轴	,	它	缓慢地	合同	通过	损失	的	热	经过	辐射	,

它绕着轴线旋转，通过辐射散失热量而缓慢收缩。

['liːvɪŋ] [bɪ'haɪnd][ˌaɪ 'tiː] ['pɔːʃənz] [ʌv; əv][ɪts] [mæs] , [wɪtʃ] [kən'denst] [tuː; tə][fɔːrm][ðə; ði][p'lænɪts] .

leaving	behind	it	portions	of	its	mass	,	which	condensed	to	form	the	planets	.
离开	在后面	它	部分	的	它是	大量的	,	哪个	浓缩版	到	形式	这	行星	.

它留下了部分质量，这些质量凝聚起来形成了行星。

[stɪl] ['gæsiəs] , [ðoʊ] [naʊ] ['dɛnsɝ] [ðæn; ðən]['wɔːtər] ,

Still	gaseous	,	though	now	denser	than	water	,
仍然	气态	,	尽管	现在	密度更高	比	水	,

虽然仍呈气态，但密度比水大。

[ˌaɪ 'tiː] [kən'tɪnjuːz] [tuː; tə] [pɔːr] [aʊt][ðə; ði] [hiːt] [ɑːn] [wɪtʃ] ['aʊər; ɑːr] [ɪg'zɪstəns] [dɪ'pendz] ,

it	continues	to	pour	out	the	heat	on	which	our	existence	depends	,
它	继续	到	倒	出去	这	热	在	哪个	我们的	存在	取决于	,

它持续不断地散发着我们赖以生存的热量。

[æz; əz][ˌaɪ 'tiː] [ʃriŋks] [ˌɪmpər'septəbli] [tɔːrd] [ɪts] ['ʌltɪmət] [kən'dɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ][koʊld][ænd; ənd] ['daːkənd] [gloʊb] .

as	it	shrinks	imperceptibly	toward	its	ultimate	condition	of	a	cold	and	darkened	globe	.
作为	它	收缩	不易察觉地	朝向	它是	最终的	状况	的	一个	寒冷的	和	变暗	地球	.

它在不知不觉中逐渐缩小，最终变成一个冰冷黑暗的球体。

[ləˈplɑːsɪz] [haɪˈpɑːθəsɪs] [hæz; həz] [bɪn] [səbˈdʒɛktɪd] [ɪn] [ˈriːs(ə)nt] [ˈjɪrz] [tuː; tə] [mʌtʃ] [ˈkrɪtɪsɪzəm] ,

Laplace's	hypothesis	has	been	subjected	in	recent	years	to	much	criticism	,
拉普拉斯	假设	有	到过	受	在	最近的	年	到	很多	批评	,

近年来，拉普拉斯假说受到了诸多批评。

[ænd; ənd] [ðer; ðər] [ɪz] [gʊd] [ˈriːz(ə)n] [tuː; tə] [daʊt] [ˈweðər] [hɪz; ɪz] [dɪˈskrɪpʃn] [ʌv; əv] [ðə; ði] [moʊd] [ʌv; əv]

and	there	is	good	reason	to	doubt	whether	his	description	of	the	mode	of
和	那里	是	好的	原因	到	怀疑	无论	他的	描述	的	这	模式	的

[ˌevəˈluːʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ˈaʊər; ɑːr] [ˈsoʊlər] [ˈsɪstəm] [ɪz] [kəˈrekt] [ɪn] [ˈevri] [pərˈtɪkjələr] .

evolution	of	our	solar	system	is	correct	in	every	particular	.
进化	的	我们的	太阳的	系统	是	正确的	在	每一个	特别的	.

我们有充分的理由怀疑他对太阳系演化模式的描述是否完全正确。

[ɔːl] [ˈkrɪtɪks] [əˈgriː] , [haʊˈevər] , [ðæt] [ðə; ði] [sʌn] [wʌz; wəz] [wʌns] [ɪˈnɔːrməsli] [ˈlɑːrdʒər] [ðæn; ðən] [ˌaɪ ˈtiː]

All	critics	agree	,	however	,	that	the	sun	was	once	enormously	larger	than	it
全部	评论家	同意	,	然而	,	那	这	太阳	曾是	一次	非常	更大的	比	它

[naʊ] [ɪz] ,

now	is	,
现在	是	,

然而，所有评论家都一致认为，太阳曾经比现在大得多。

[ænd; ənd] [ðæt] [ðə; ði] [pˈlænɪts] [əˈrɪdʒənəli] [fɔːrmd] [pɑːrt] [ʌv; əv] [ɪts] [dɪˈstendɪd] [mæs] .

and	that	the	planets	originally	formed	part	of	its	distended	mass	.
和	那	这	行星	起初	形成	部分	的	它是	膨胀	大量的	.

行星最初是其膨胀质量的一部分。

[ˈiːv(ə)n] [ɪn] [ɪts] [ˈprez(ə)nt] [dɪˈmɪnɪʃt] [steɪt] , [ðə; ði] [sʌn] [ɪz] [hjuːdʒ] [bɪˈjɑːnd] [ˈiːzi] [kənˈsepʃ(ə)n] .

Even	in	its	present	diminished	state	,	the	sun	is	huge	beyond	easy	conception	.
甚至	在	它是	展示	减少	状态	,	这	太阳	是	巨大的	超过	简单的	概念	.

即使在它目前黯淡的状态下，太阳仍然巨大得超乎想象。

[ˈaʊər; ɑːr] [oʊn] [ɜːrθ] , [ðoʊ] [soʊ] [ˈmɪnɪt] [ə; eɪ] [ˈfrægmənt] [ʌv; əv] [ðə; ði] [praɪˈmiːv(ə)l] [sʌn] ,

Our	own	earth	,	though	so	minute	a	fragment	of	the	primeval	sun	,
我们的	自己的	地球	,	尽管	所以	分钟	一个	分段	的	这	原始	太阳	,

我们自己的地球，虽然只是原始太阳的一小部分，

[ɪz] [ˌnevərðəˈles] [soʊ] [lɑːrdʒ] [ðæt] [sʌm; səm] [pɑːrts] [ʌv; əv] [ɪts] [ˈsɜːrfɪs] [hæv; həv] [nɑːt] [jet] [bɪn] [iksˈplɔːd]

is	nevertheless	so	large	that	some	parts	of	its	surface	have	not	yet	been	explored
是	尽管如此	所以	大的	那	一些	部分	的	它是	表面	有	不是	然而	到过	探索

.

:

.

然而，它面积如此之大，以至于其表面的某些部分尚未被探索。

[siːn] [bɪˈsaɪd] [ðə; ði] [sʌn] , [baɪ] [æn; ən] [əbˈzɜːrvər] [ɑːn] [wʌn] [ʌv; əv] [ðə; ði] [pˈlænɪts] ,

Seen	beside	the	sun	,	by	an	observer	on	one	of	the	planets	,
已见	旁	这	太阳	,	经过	一个	观察员	在	一	的	这	行星	,

一位身处某颗行星上的观察者，从太阳旁边看到了它。

[ðə; ði] [ɜːrθ] [wʊd] [əˈpɪr] [æz; əz] [æn; ən] [ˌɪnsɪgˈnɪfɪkənt] [spek] ,

the	earth	would	appear	as	an	insignificant	speck	,
这	地球	会	出现	作为	一个	微不足道	斑点	,

地球看起来就像一个微不足道的尘埃。

[wɪtʃ] [kʊd; kəd] [biː; bi] [ˈswɑːloʊd] [wɪð; wɪθ] [iːz] [baɪ] [ðə; ði] [ˈwɜːˑlɪŋ, ˈhwɜːˑlɪŋ] [ˈvɔːrteks] [ʌv; əv] [ə; eɪ] [sʌn] -

which	could	be	swallowed	with	ease	by	the	whirling	vortex	of	a	sun	-
哪个	可以	是	吞咽	和	舒适	经过	这	旋转	涡流	的	一个	太阳	-

[spɑːt] .

spot	.
点	.

它很容易被太阳黑子的旋转涡流吞噬。

[ɪf] [ðə; ði] [sʌn] [wɜːr; wər] ['hɑːloʊ] , [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] [ɜːrθ] [æt; ət] [ɪts] ['sentər] , [ðə; ði] [muːn] ,

If	the	sun	were	hollow	,	with	the	earth	at	its	centre	,	the	moon	,
如果	这	太阳	是	空洞的	,	和	这	地球	在	它是	中心	,	这	月亮	,

如果太阳是空心的，地球位于其中心，那么月球，

[ðoʊ] - , - [maɪlz] [frʌm; frəm] [ˌjuː 'es] ,

though	240	,	000	miles	from	us	,
尽管	-	,	-	英里	从	我们	,

虽然距离我们有24万英里，

[wʊd] [hæv; həv] [ruːm] [ænd; ənd] [tuː; tə] [sper] [ɪn] [wɪtʃ] [tuː; tə] [dɪ'skraɪb] [ɪts] ['ɔːrbɪt] , [fɔːr; fər] [ðə; ði] [sʌn]

would	have	room	and	to	spare	in	which	to	describe	its	orbit	,	for	the	sun
会	有	房间	和	到	空闲的	在	哪个	到	描述	它是	轨道	,	为了	这	太阳

[ɪz] - ,

is	865	,
是	-	,

有足够的篇幅来描述它的轨道，因为太阳是 865，

- [maɪlz] [ɪn] [daɪ'æmɪtər] ,

000	miles	in	diameter	,
-	英里	在	直径	,

直径 000 英里，

[soʊ] [ðæt] [ɪts] ['vɑːljəm] [ɪz] [mɔːr] [ðæn; ðən] [ə; eɪ] ['mɪljən] [taɪmz] [ðæt] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ɜːrθ] .

so	that	its	volume	is	more	than	a	million	times	that	of	the	earth	.
所以	那	它是	体积	是	更多的	比	一个	百万	时代	那	的	这	地球	.

因此，它的体积是地球的百万倍以上。

[fɪg] . - .

Fig	.	19	.
如图	.	-	.

图19。

['gæsiəs] ['prɑːmɪnəns] [æt; ət] [ðə; ði] ['sʌnz] [lɪm] , - , - [maɪlz] [haɪ] (['ɛlɜ·mən]) .

Gaseous	prominence	at	the	sun's	limb	,	140	,	000	miles	high	(	Ellerman	)	.
气态	显赫地位	在	这	太阳的	肢	,	-	,	-	英里	高的	(	埃勒曼	)	.

太阳边缘的气体日珥，高达 140,000 英里（Ellerman）。

['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] [ˌspektroʊ'hiliəˌgræf; ˌspektroʊ'hiliəˌgrɑːf] , ['juːzɪŋ] [ðə; ði] [laɪt] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd]

Photographed	with	the	spectroheliograph	,	using	the	light	emitted
拍摄	和	这	光谱日光仪	,	使用	这	光	发射

[baɪ] ['gloʊɪŋ] ['kælsiəm] ['veɪpər] .

by	glowing	calcium	vapor	.
经过	发光	钙	汽	.

使用光谱日光仪拍摄，利用发光钙蒸气发出的光。

[ðə; ði] [kəm'pærətɪv] [saɪz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ɜːrθ] [ɪz] ['ɪndɪkeɪtɪd] [baɪ] [ðə; ði] [waɪt] ['sɜːrk(ə)l] .

The	comparative	size	of	the	earth	is	indicated	by	the	white	circle	.
这	比较	尺寸	的	这	地球	是	表明的	经过	这	白色的	圆圈	.

图中白色圆圈表示地球的相对大小。

[bʌt; bət] [wʌt] [ʌv; əv] [ðə; ði] [stɑːrz] , [pruːvd] [baɪ] [ðə; ði] ['spektrəskoʊp] [tuː; tə] [biː; bi] [self] - ['luːmɪnəs] ,

But	what	of	the	stars	,	proved	by	the	spectroscope	to	be	self	-	luminous	,
但	什么	的	这	明星	,	已证实	经过	这	光谱仪	到	是	自己	-	发光的	,

[ɪn'tensli] [hɑːt] ,

intensely	hot	,
强烈地	热的	,

但是，光谱仪已经证明，恒星是自发光的，温度极高，那么它们又如何呢？

[ænd; ənd] [fɔːrmd] [ʌv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['kemɪk(ə)l]['elɪmənts; 'eləmənts] [ðæt] ['kɑːnstɪtuːt] [ðə; ði] [sʌn]

and	formed	of	the	same	chemical	elements	that	constitute	the	sun
和	形成	的	这	相同的	化学	元素	那	构成	这	太阳

[ænd; ənd][ðə; ði] [ɜːrθ] ?

and	the	earth	?
和	这	地球	?

它们是由构成太阳和地球的相同化学元素组成的吗?

[ɑːr; ər] [ðeɪ] ['kɑːmpərəb(ə)l][ɪn][saɪz][wɪð; wɪθ][ðə; ði][sʌn] ?

Are	they	comparable	in	size	with	the	sun	?
是	他们	可比	在	尺寸	和	这	太阳	?

它们的大小能与太阳相提并论吗?

[duː] [ðeɪ] [ə'kɜːr] [ɪn][ɔːl]['steɪdʒɪz][ʌv; əv] [dɪ'veləpmənt] , [frʌm; frəm] ['ɪnfənsi] [tuː; tə][oʊld][eɪdʒ] ?

Do	they	occur	in	all	stages	of	development	,	from	infancy	to	old	age	?
做	他们	发生	在	全部	阶段	的	发展	,	从	婴儿期	到	老的	年龄	?

它们是否发生在从婴儿期到老年期的所有发育阶段?

[ænd; ənd] [ɪf] [sʌtʃ] ['steɪdʒɪz][kæn; kən][biː; bi] [dɪ'tektɪd] ,

And	if	such	stages	can	be	detected	,
和	如果	这样的	阶段	能	是	检测到	,

如果能够检测到这些阶段,

[duː] [ðeɪ] [ə'fɔːrd] [ˌɪndə'keʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði]['grædʒuəl][ˌdɪmɪ'nuːʃ(ə)n][ɪn] ['vɑːljəm] [wɪtʃ] [laː'plaːs][ɪ'mædʒɪnd]

do	they	afford	indications	of	the	gradual	diminution	in	volume	which	Laplace	imagined
做	他们	买得起	症状	的	这	逐渐地	减少	在	体积	哪个	拉普拉斯	想象

[ðə; ði][sʌn][tuː; tə] [ɪk'spɪrɪəns] ?

the	sun	to	experience	?
这	太阳	到	经验	?

它们是否表明了拉普拉斯设想的太阳体积逐渐减小的过程?

[fɪg] . - .

Fig	.	20	.
如图	.	-	.

图 20。

[ðə; ði][sʌn] , - , - [maɪlz][ɪn][daɪ'æmɪtər] , [frʌm; frəm][ə; eɪ][də'rekt] ['foʊtəgræf] ['ʃoʊɪŋ] ['meni] [sʌn]

The	sun	,	865	,	000	miles	in	diameter	,	from	a	direct	photograph	showing	many	sun
这	太阳	,	-	,	-	英里	在	直径	,	从	一个	直接的	照片	显示	许多	太阳

- [spɑːts] (['hwitni])

-	spots	(	Whitney	)
-	地点	(	惠特尼	)

太阳直径 865,000 英里,这是一张直接拍摄的照片,照片显示太阳表面有很多黑子(惠特尼)。

[ðə; ði][smɔːl] [blæk] [dɪsk][ɪn][ðə; ði]['sentər] [ˌreprɪ'zents] [ðə; ði] [kəm'pærətɪv] [saɪz][ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] ,

The	small	black	disk	in	the	centre	represents	the	comparative	size	of	the	earth	,
这	小的	黑色的	磁盘	在	这	中心	代表	这	比较	尺寸	的	这	地球	,

中心的小黑圆盘代表地球的相对大小。

[waɪl] [ðə; ði]['sɜːrk(ə)l] [sə'raʊndɪŋ] [ˌaɪ 'tiː] [ˌkɔris'pɔndz] [ɪn][daɪ'æmɪtər][tuː; tə][ðə; ði]['ɔːrbɪt][ʌv; əv][ðə; ði]

while	the	circle	surrounding	it	corresponds	in	diameter	to	the	orbit	of	the
尽管	这	圆圈	周围	它	对应	在	直径	到	这	轨道	的	这

[muːn] .

moon	.
月亮	.

而围绕它的圆的直径与月球的轨道直径相对应。

[stɑːr] ['ɪmɪdʒɪz]

STAR	IMAGES
星星	图片

星空影像

['praɪər][tuː; tə][ðə; ði][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]['paʊərf(ə)l] [nuː] ['endʒɪn][ʌv; əv] ['riːsɜːrtʃ] [dɪ'skraɪbd] [ɪn]

Prior	to	the	application	of	the	powerful	new	engine	of	research	described	in
事先的	到	这	应用	的	这	强大的	新的	引擎	的	研究	描述	在

[ðɪs] ['ɑːrtɪk(ə)l][wiː; wi][hæv; həv][hæd; həd][noʊ] [miːnz] [ʌv; əv] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði][da'ɪəmɪtəz][ʌv; əv][ðə; ði]

this	article	we	have	had	no	means	of	measuring	the	diameters	of	the
这	文章	我们	有	有	不	方法	的	測量	这	直径	的	这

[stɑːrz] .

stars	.
明星	.

在本文所述的强大的新型研究引擎应用之前，我们没有任何办法测量恒星的直径。

[wiː; wi][hæv; həv] ['meʒərd] [ðer; ðər] ['distənsiz] [ænd; ənd][ðer; ðər]['məuʃənz] , [dɪ'tɜːrmɪnd] [ðer; ðər]

We	have	measured	their	distances	and	their	motions	,	determined	their
我们	有	测量	他们的	距离	和	他们的	运动	,	决定	他们的

['kemɪk(ə)l][ˌkɑːmpə'zɪʃ(ə)n] ,

chemical	composition	,
化学	作品	,

我们测量了它们的距离和运动轨迹，确定了它们的化学成分。

[ænd; ənd] [əb'teɪnd] [ˌʌndɪ'naɪəbl] ['evɪdəns] [ʌv; əv] [prə'gresɪv] [dɪ'veləpmənt] ,

and	obtained	undeniable	evidence	of	progressive	development	,
和	获得	无可否认	证据	的	进步	发展	,

并获得了无可辩驳的渐进发展证据，

[bʌt; bət]['iːv(ə)n][ɪn][ðə; ði][moʊst]['paʊərf(ə)l] ['teliskəups] [ðer; ðər]['ɪmɪdʒɪz][ɑːr; ər][soʊ] ['mɪnɪt] [ðæt] [ðeɪ]

but	even	in	the	most	powerful	telescopes	their	images	are	so	minute	that	they
但	甚至	在	这	最多	强大的	望远镜	他们的	图片	是	所以	分钟	那	他们

[ə'pɪr] [æz; əz] [pɔɪnts] ['ræðər] [ðæn; ðən][æz; əz][dɪsks] .

appear	as	points	rather	than	as	disks	.
出现	作为	积分	相当	比	作为	磁盘	.

但即使在最强大的望远镜中，它们的影像也极其微小，以至于看起来只是点而不是圆盘。

[ɪn][fækt] , [ðə; ði]['lɑːrdʒər][ðə; ði] ['telɪskoʊp] [ænd; ənd][ðə; ði] [mɔːr] ['pɜːrfɪkt][ðə; ði] [ˌætməs'fɪrɪk]

In	fact	,	the	larger	the	telescope	and	the	more	perfect	the	atmospheric
在	事实	,	这	更大的	这	望远镜	和	这	更多的	完美的	这	大气

[kən'dɪʃ(ə)nz][æt; ət][ðə; ði] [əb'zɜːrvərz] [kə'mænd] ,

conditions	at	the	observer's	command	,
状况	在	这	观察员	命令	,

事实上，望远镜越大，观测者所能掌控的大气条件越理想，

[ðə; ði]['smɔːlər][duː] [ðiːz] ['ɪmɪdʒɪz] [ə'pɪr] .

the	smaller	do	these	images	appear	.
这	较小的	做	这些	图片	出现	.

这些图像看起来越小。

[ɑːn][ðə; ði] [ˌfoʊtə'græfɪk] [pleɪt] , [ˌaɪ 'tiː][ɪz] [truː] , [ðə; ði][stɑːrz][ɑːr; ər] [rɪ'kɔːrdɪd] [æz; əz] ['meʒərəbl]

On	the	photographic	plate	,	it	is	true	,	the	stars	are	recorded	as	measurable
在	这	摄影	盘子	,	它	是	真的	,	这	明星	是	记录	作为	可测量的

[dɪsks] ,

disks	,
磁盘	,

的确，在感光底片上，星星被记录为可测量的圆盘。

[bʌt; bət] [ðiːz] [ɑːr; ər] [duː] [tuː; tə][ðə; ði] ['spredɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] [laɪt] [frʌm; frəm][ðer; ðər] [braɪt] [pɔɪnt]

but	these	are	due	to	the	spreading	of	the	light	from	their	bright	point
但	这些	是	到期的	到	这	传播	的	这	光	从	他们的	明亮的	观点

- [laɪk] ['ɪmɪdʒɪz] ,

-	like	images	,
-	喜欢	图片	,

但这是由于光线从它们明亮的点状图像扩散造成的。

[ænd; ənd][ðer; ðər][da'ɪæmɪtəz] [ɪn'kriːs] [æz; əz][ðə; ði][ɪk'spoʊʒər][taɪm][ɪz] [prə'lɔːŋd] .

and	their	diameters	increase	as	the	exposure	time	is	prolonged	.
和	他们的	直径	增加	作为	这	接触	时间	是	延长	.

随着曝光时间的延长，它们的直径会增大。

[frʌm; frəm][ðə; ði]['ɪmɪdʒɪz][ʌv; əv][ðə; ði] [braitə] [stɑːrz]['reɪz][ʌv; əv] [laɪt] ['prɑːdʒekt; prə'dʒekt][ɪn] [streɪt]

From	the	images	of	the	brighter	stars	rays	of	light	project	in	straight
从	这	图片	的	这	更亮	明星	射线	的	光	项目	在	直的

[laɪnz] ,

lines	,
线条	,

从较亮恒星的图像中，光线呈直线投射出来。

[bʌt; bət] [ðiːz] ['ɔːlsoʊ][ɑːr; ər][ˌɪnstrə'ment(ə)l] [fə'nɑːmɪnə] ,

but	these	also	are	instrumental	phenomena	,
但	这些	还	是	乐器演奏	现象	,

但这些也是工具性现象，

[duː] [tuː; tə] [dɪ'frækʃn] [ʌv; əv] [laɪt] [baɪ][ðə; ði] [stiːl] [baːz] [ðæt] [sə'pɔːrt] [ðə; ði] [smɔːl] ['mɪrər] [ɪn][ðə; ði]

due	to	diffraction	of	light	by	the	steel	bars	that	support	the	small	mirror	in	the
到期的	到	衍射	的	光	经过	这	钢	酒吧	那	支持	这	小的	镜子	在	这

[tuːb] [ʌv; əv] [rɪ'flektɪŋ] ['teliskəups] .

tube	of	reflecting	telescopes	.
管子	的	反思	望远镜	.

这是由于反射望远镜镜筒内支撑小镜子的钢条对光线进行衍射造成的。

[ɪn][ə; eɪ][wɜːrd] ,

In	a	word	,
在	一个	单词	,

总之，

[ðə; ði][stɑːrz][ɑːr; ər][soʊ] [rɪ'moʊt] [ðæt] [ðə; ði]['lɑːrdʒɪst][ænd; ənd][moʊst]['pɜːrfɪkt] ['teliskəups] [ʃoʊ]

the	stars	are	so	remote	that	the	largest	and	most	perfect	telescopes	show
这	明星	是	所以	偏僻的	那	这	最大	和	最多	完美的	望远镜	展示

[ðem; ðəm]['oʊnli][æz; əz] [ɪk'striːmli] ['mɪnɪt] ['niːd(ə)l] - [pɔɪnts] [ʌv; əv] [laɪt] ,

them	only	as	extremely	minute	needle	-	points	of	light	,
他们	仅有的	作为	极其	分钟	针	-	积分	的	光	,

这些恒星距离我们如此遥远，以至于最大、最好的望远镜也只能将它们显示为极其微小的针状光点。

[wɪ'ðaʊt] ['eni] [treɪs] [ʌv; əv][ðer; ðər] [truː] [dɪsks] .

without	any	trace	of	their	true	disks	.
没有	任何	痕迹	的	他们的	真的	磁盘	.

没有留下任何它们真正圆盘的痕迹。

[fɪg] . - .

Fig	.	21	.
如图	.	-	.

图21。

[greɪt] [sʌn] - [spɑːt] [gruːp] , ['ɔːgəst] [eɪt] , - (['hwitni]) .

Great	sun	-	spot	group	,	August	8	,	1917	(	Whitney	)	.
伟大的	太阳	-	点	团体	,	八月	8	,	-	(	惠特尼	)	.

1917 年 8 月 8 日的大太阳黑子群（惠特尼）。

[ðə; ði][dɪsk][ɪn][ðə; ði]['kɔːrnər] [ˌreprɪ'zents] [ðə; ði] [kəm'pærətɪv] [saɪz][ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] .

The	disk	in	the	corner	represents	the	comparative	size	of	the	earth	.
这	磁盘	在	这	角落	代表	这	比较	尺寸	的	这	地球	.

角落里的圆盘代表地球的相对大小。

[haʊ] , [ðen] , [meɪ] [wiː; wi][hoʊp][tuː; tə] ['meʒər] [ðer; ðər][da'ɪæmɪtəz] ?

How	,	then	,	may	we	hope	to	measure	their	diameters	?
如何	,	然后	,	可能	我们	希望	到	措施	他们的	直径	?

那么，我们该如何测量它们的直径呢?

[baɪ]['juːzɪŋ] , [æz; əz][ðə; ði][mæn][ʌv; əv] ['saɪəns] [mʌst; məst][soʊ]['ɔːf(ə)n][duː] ,

By	using	,	as	the	man	of	science	must	so	often	do	,
经过	使用	,	作为	这	男人	的	科学	必须	所以	经常	做	,

通过运用，正如科学家经常必须做的那样，

[ˌɪndə'rekt] [miːnz] [wen] [ðə; ði][də'rekt] [ə'tæk] [feɪlz] .

indirect	means	when	the	direct	attack	fails	.
间接	方法	什么时候	这	直接的	攻击	失败	.

间接攻击是指直接攻击失败的情况。

[moʊst][ʌv; əv][ðə; ði][rɪ'mɑːrkəb(ə)l] ['prɑːgres] [ʌv; əv] [ə'strɑːnəmi] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði][læst]['kwɔːrtər] - ['sentʃəri]

Most	of	the	remarkable	progress	of	astronomy	during	the	last	quarter	-	century
最多	的	这	卓越	进步	的	天文学	期间	这	最后的	四分之一	-	世纪

[hæz; həz] [rɪ'zʌltɪd] [frʌm; frəm][ðə; ði][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [nuː] [ænd; ənd] [ɪn'dʒiːniəs] [dɪ'vaɪsɪz] ['bɔːroʊd]

has	resulted	from	the	application	of	new	and	ingenious	devices	borrowed
有	结果	从	这	应用	的	新的	和	巧妙	设备	借来的

[frʌm; frəm][ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] .

from	the	physicist	.
从	这	物理学家	.

过去二十五年来，天文学取得的显著进步大多源于应用了从物理学家那里借鉴来的新颖巧妙的装置。

[ðiːz] [hæv; həv] ['mʌltɪplaɪd] [tuː; tə] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [dɪ'griː] [ðæt] [sʌm; səm][ʌv; əv]['aʊər; ɑːr] [əb'zɜːvəˌtɔːriːz]

These	have	multiplied	to	such	a	degree	that	some	of	our	observatories
这些	有	乘以	到	这样的	一个	程度	那	一些	的	我们的	天文台

[ɑːr; ər] ['lɪtərəli] ['fɪzɪk(ə)l] [lə'bɔrətəriz] ,

are	literally	physical	laboratories	,
是	字面上地	身体的	实验室	,

这些天文台的数量已经增长到如此之多，以至于我们的一些天文台实际上已经成为了物理实验室。

[ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði][sʌn][ænd; ənd][stɑːrz][ɑːr; ər][ɪg'zæmɪnd][baɪ]['paʊərf(ə)l] ['spektrəskoʊp] [ænd; ənd] ['ʌðər]

in	which	the	sun	and	stars	are	examined	by	powerful	spectroscopes	and	other
在	哪个	这	太阳	和	明星	是	检查	经过	强大的	光谱仪	和	其他

['ɑːptɪk(ə)l] ['ɪnstrʊmənts] [ðæt] [hæv; həv]['riːs(ə)ntli] [əd'vænst] ['aʊər; ɑːr] ['nɑːlɪdʒ] [ʌv; əv] ['fɪzɪks] [baɪ]

optical	instruments	that	have	recently	advanced	our	knowledge	of	physics	by
光学的	仪器	那	有	最近	先进的	我们的	知识	的	物理	经过

[liːps] [ænd; ənd] [baʊndz] .

leaps	and	bounds	.
跳跃	和	界限	.

其中，强大的光谱仪和其他光学仪器被用来研究太阳和恒星，这些仪器近年来极大地增进了我们对物理学的认识。

[ɪn][ðə; ði]['prez(ə)nt] [keɪs] [wiː; wi][ɑːr; ər] [ɪn'detɪd] [fɔːr; fər]['aʊər; ɑːr][stɑːr] - ['meʒərɪŋ] [dɪ'vaɪs] [tuː; tə]

In	the	present	case	we	are	indebted	for	our	star	-	measuring	device	to
在	这	展示	案件	我们	是	负债累累	为了	我们的	星星	-	测量	设备	到

[ðə; ði] [dɪ'stɪŋgwɪʃt] ['fɪzɪsɪst] [prə'fesər] ['ælbərt][ə; eɪ] . ['maɪkəlsən] ,

the	distinguished	physicist	Professor	Albert	A	.	Michelson	,
这	杰出的	物理学家	教授	阿尔伯特	一个	.	米歇尔森	,

在这种情况下，我们要感谢杰出的物理学家阿尔伯特·A·迈克尔逊教授为我们提供的恒星测量装置。

[huː] [hæz; həz][kən'trɪbjuːtɪd][ə; eɪ] [lɔːŋ] [ə'reɪ] [ʌv; əv]['nɑːv(ə)l] [ˌæpə'rætəs] [ænd; ənd] ['meθədz] [tuː; tə]

who	has	contributed	a	long	array	of	novel	apparatus	and	methods	to
WHO	有	贡献	一个	长的	大批	的	小说	设备	和	方法	到

['fɪzɪks] [ænd; ənd] [ə'strɑːnəmi] .

physics	and	astronomy	.
物理	和	天文学	.

他为物理学和天文学贡献了大量新颖的仪器和方法。

[ðə; ði] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər]

THE	INTERFEROMETER
这	干涉仪

干涉仪

[ðə; ði] ['ɪnstrəmənt] [ɪn]['kwestʃən] , [noʊn] [æz; əz][ðə; ði] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] ,

The	instrument	in	question	,	known	as	the	interferometer	,
这	乐器	在	问题	,	已知	作为	这	干涉仪	,

该仪器被称为干涉仪。

[hæd; həd] ['pri:viəsli] ['ji:ldɪd] [ə; eɪ][rɪ'mɑ:rkəb(ə)l] ['sɪri:z] [ʌv; əv] [rɪ'zʌlts] [wen] [ə'plaɪd] [ɪn][ɪts] ['veriəs]

had	previously	yielded	a	remarkable	series	of	results	when	applied	in	its	various
有	之前	产生	一个	卓越	系列	的	结果	什么时候	应用	在	它是各种各样的	

[fɔ:rmz][tu:; tə][ðə; ði][sə'lu:ʃ(ə)n][ʌv; əv][ˌfʌndə'ment(ə)l]['prɔ:bləms] .

forms	to	the	solution	of	fundamental	problems	.
表格	到	这	解决方案	的	基本的	问题	.

此前，该方法以各种形式应用于解决基本问题时，已取得了一系列显著成果。

[tu:; tə]['menʃ(ə)n]['oʊnli][ə; eɪ] [fju:] [ʌv; əv] [ðoʊz] [ðæt] [hæv; həv] [helpt] [tu:; tə] [ɪ'stæblɪʃ] [maɪkəlsənz]

To	mention	only	a	few	of	those	that	have	helped	to	establish	Michelson's
到	提到	仅有的	一个	很少	的	那些	那	有	帮助	到	建立	米歇尔森

[feɪm] ,

fame	,
名声	,

仅举几例帮助米歇尔森建立声誉的人为例，

[wi:; wi] [meɪ] [rɪ'kɔ:l] [ðæt] ['aʊər; ɑ:r][ɪg'zækt] ['nɑ:lɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði][leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv][ðə; ði]

we	may	recall	that	our	exact	knowledge	of	the	length	of	the
我们	可能	记起	那	我们的	精确的	知识	的	这	长度	的	这

[ˌɪntər'næʃ(ə)nəl]['mi:tər][æt; ət] ['seivr] ,

international	metre	at	Sevres	,
国际的	仪表	在	塞夫尔	,

我们或许还记得，我们对塞夫尔国际米尺长度的确切了解，

[ðə; ði] ['wɝ:ldz] ['stændərd][ʌv; əv] ['meʒərmənt] ,

the	world's	standard	of	measurement	,
这	世界的	标准	的	测量	,

世界计量标准

[wʌz; wəz] [əb'teɪnd] [baɪ][hɪm; ɪm][wɪð; wɪθ][æn; ən] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [ɪn][tɜ:rmz][ʌv; əv][ðə; ði][ɪn'veriəb(ə)l]

was	obtained	by	him	with	an	interferometer	in	terms	of	the	invariable
曾是	获得	经过	他	和	一个	干涉仪	在	条款	的	这	不变的

[leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv] [laɪt] - [weɪvz] .

length	of	light	-	waves	.
长度	的	光	-	波浪	.

这是他利用干涉仪，根据光波长度不变的原理获得的。

[ə; eɪ] ['dɪfrənt] [fɔ:rm][ʌv; əv] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [hæz; həz] [mɔ:r] ['ri:s(ə)ntli] [ɪneɪbld] [hɪm; ɪm][tu:; tə] ['meʒər]

A	different	form	of	interferometer	has	more	recently	enabled	him	to	measure
一个	不同的	形式	的	干涉仪	有	更多的	最近	已启用	他	到	措施

[ðə; ði] ['mɪnɪt] [taɪdz] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði]['sɑ:lɪd]['bɑ:di][ʌv; əv][ðə; ði] [ɜ:rθ] — [nɑ:t][ðə; ði] [greɪt] [taɪdz][ʌv; əv]

the	minute	tides	within	the	solid	body	of	the	earth	—	not	the	great	tides	of
这	分钟	潮汐	之内	这	坚硬的	身体	的	这	地球	—	不是	这	伟大的	潮汐	的

[ðə; ði]['oʊʃ(ə)n] ,

the	ocean	,
这	海洋	,

最近，另一种干涉仪使他能够测量地球固体内部的微小潮汐，而不是海洋中的大潮汐。

[bʌt; bət][ðə; ði] [slaɪt] [di:fɔ:'meɪʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ɜ:rθs] ['bɑ:di] , [wɪtʃ] [ɪz][æz; əz]['rɪdʒɪd][æz; əz] [sti:l] ,

but	the	slight	deformations	of	the	earth's	body	,	which	is	as	rigid	as	steel	,
但	这	轻微	变形	的	这	地球的	身体	,	哪个	是	作为	死板的	作为	钢	,

但是，地球本体的轻微形变，尽管地球本体像钢铁一样坚硬，

[ðæt] [ɑ:r; ər] [kɔ:zd] [baɪ][ðə; ði]['veriɪŋ; 'væriɪŋ] [ət'rækʃnz] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] [ænd; ənd] [mu:n] .

that	are	caused	by	the	varying	attractions	of	the	sun	and	moon	.
那	是	导致	经过	这	变化	景点	的	这	太阳	和	月亮	.

这是由于太阳和月亮引力的变化造成的。

['faɪnəli] , [tuː; tə]['menʃ(ə)n]['oʊnli][wʌn] [mɔːr] [keɪs] , [ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][ðə; ði] ['maɪkəlsən] - ['mɔrli]

Finally	,	to	mention	only	one	more	case	,	it	was	the	Michelson	-	Morley
最后	,	到	提到	仅有的	一	更多的	案件	,	它	曾是	这	米歇尔森	-	莫利

[ɪk'sperɪmənt] ,

experiment	,
实验	,

最后，仅举一个例子，那就是迈克尔逊-莫雷实验。

[meɪd] ['jɪrz] [ə'goʊ][wɪð; wɪθ] [stɪl] [ə'nʌðər] [fɔːrm][ʌv; əv] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] ,

made	years	ago	with	still	another	form	of	interferometer	,
制成	年	前	和	仍然	其他	形式	的	干涉仪	,

这是多年前用另一种干涉仪制造的。

[ðæt] ['jiːldɪd] [ðə; ði]['beɪsɪk][aɪ'diːə][frʌm; frəm] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['θiːəri] [ʌv; əv] [ˌrelə'tɪvəti] [wʌz; wəz] [dɪ'veləpt]

that	yielded	the	basic	idea	from	which	the	theory	of	relativity	was	developed
那	产生	这	基本的	主意	从	哪个	这	理论	的	相对论	曾是	发达

[baɪ]['lɔːrənts][ænd; ənd]['aɪnˌstaɪn] .

by	Lorentz	and	Einstein	.
经过	洛伦兹	和	爱因斯坦	.

这为洛伦兹和爱因斯坦发展相对论提供了基本思路。

[fɪg] . - .

Fig	.	22	.
如图	.	-	.

图22。

['foʊtəgræf] [ʌv; əv][ðə; ði]['haɪdrədʒən] ['ætməsfɪr] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] (['ɛlɜ·mən]) .

Photograph	of	the	hydrogen	atmosphere	of	the	sun	(	Ellerman	)	.
照片	的	这	氢	气氛	的	这	太阳	(	埃勒曼	)	.

太阳氢气大气层的照片（Ellerman）。

[meɪd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][ˌspektroʊ'hiliəˌgræf; ˌspektroʊ'hiliəˌgrɑːf] , ['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði] [ɪ'mens] ['vɔːrtɪsiːz] , [ɔːr]

Made	with	the	spectroheliograph	,	showing	the	immense	vortices	,	or
制成	和	这	光谱日光仪	,	显示	这	巨大	涡旋	,	或者

['wɜ·ːlɪŋ, 'hwɜ·ːlɪŋ] ['stɔrmz] [laɪk] [tɔː'neidəuz] , [ðæt] ['sentər] [ɪn] [sʌn] - [spɑːts] .

whirling	storms	like	tornadoes	,	that	centre	in	sun	-	spots	.
旋转	暴风雨	喜欢	龙卷风	,	那	中心	在	太阳	-	地点	.

利用光谱日光仪拍摄的照片，显示了以太阳黑子为中心的巨大涡旋或类似龙卷风的旋转风暴。

[ðə; ði] [kəm'pærətɪv] [saɪz][ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] [ɪz] [ʃoʊn] [baɪ][ðə; ði] [waɪt] ['sɜːrk(ə)l] [treɪst] [ɑːn][ðə; ði]

The	comparative	size	of	the	earth	is	shown	by	the	white	circle	traced	on	the
这	比较	尺寸	的	这	地球	是	所示	经过	这	白色的	圆圈	追踪	在	这

['lɑːrdʒɪst] [sʌn] - [spɑːt] .

largest	sun	-	spot	.
最大	太阳	-	点	.

图中最大的太阳黑子上画了一个白色圆圈，用来表示地球的相对大小。

[ðə; ði]['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv][ðə; ði] ['meθəd] [ʌv; əv] ['meʒərɪŋ] [stɑːr][da'ɪæmɪtəz][ɪz][ə; eɪ]['veri] ['kjʊriəs] [wʌn]

The	history	of	the	method	of	measuring	star	diameters	is	a	very	curious	one
这	历史	的	这	方法	的	测量	星星	直径	是	一个	非常	好奇的	一

,

,

,

测量恒星直径的方法发展史非常有趣。

['ʃoʊɪŋ] [haʊ] [ðə; ði][moʊst] ['prɑːmɪsɪŋ] [ˌɑːpər'tuːnətiz] [fɔːr; fər][ˌsaɪən'tɪfɪk] ['prɑːgres] [meɪ] [laɪ]

showing	how	the	most	promising	opportunities	for	scientific	progress	may	lie
显示	如何	这	最多	有前途	机会	为了	科学	进步	可能	说谎

[ˌʌn'juːzd; ʌn'juːst][fɔːr; fər] ['dekeɪdz] .

unused	for	decades	.
未使用的	为了	几十年	.

这表明，最有希望的科学进步机会可能会被闲置数十年。

[ðə; ði][ˌfʌndə'ment(ə)l]['prɪnsəp(ə)l][ʌv; əv][ðə; ði] [dɪ'vaɪs] [wʌz; wəz][fɜ:rst] [sə'dʒestɪd] [baɪ][ðə; ði] [greɪt] [frentʃ]

The	fundamental	principle	of	the	device	was	first	suggested	by	the	great	French
这	基本的	原则	的	这	设备	曾是	第一的	建议	经过	这	伟大的	法语

['fɪzɪsɪst] [fɪ'zoʊ] [ɪn] - .

physicist	Fizeau	in	1868	.
物理学家	菲佐	在	-	.

该装置的基本原理最早由伟大的法国物理学家菲索于 1868 年提出。

[ɪn] - [ðə; ði] ['θi:əri] [wʌz; wəz] [dɪ'veləpt] [baɪ][ðə; ði] [frentʃ] [ə'strɑ:nəmər] - ,

In	1874	the	theory	was	developed	by	the	French	astronomer	Stéphan	,
在	-	这	理论	曾是	发达	经过	这	法语	天文学家	-	,

1874年，法国天文学家斯特凡提出了这一理论。

[hu:] [əb'zɜ:rvd] [ˌɪntər'fɪrəns] ['frɪndʒɪz]['gɪv(ə)n][baɪ][ə; eɪ][lɑ:rdʒ] ['nʌmbər] [ʌv; əv][stɑ:rz] ,

who	observed	interference	fringes	given	by	a	large	number	of	stars	,
WHO	观察到	干涉	边缘	给定	经过	一个	大的	数字	的	明星	,

他观测到了大量恒星产生的干涉条纹，

[ænd; ənd] ['raɪtli] [kən'klu:did] [ðæt] [ðer; ðər]['æŋgjələr][da'ɪæmɪtəz][mʌst; məst][bi:; bi] [mʌtʃ] ['smɔ:lər]

and	rightly	concluded	that	their	angular	diameters	must	be	much	smaller
和	没错	结束	那	他们的	角度	直径	必须	是	很多	较小的

[ðæn; ðən] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd][ʌv; əv][ɑ:rk] ,

than	0	.	158	of	a	second	of	arc	,
比	-	.	-	的	一个	第二	的	弧	,

并正确地得出结论，它们的角直径一定远小于0.158弧秒。

[ðə; ði] [smɔ:lɪst] ['meʒərəbl] [wɪð; wɪθ][hɪz; ɪz] ['ɪnstrəmənt] .

the	smallest	measurable	with	his	instrument	.
这	最小	可测量的	和	他的	乐器	.

用他的仪器可以测量的最小值。

[ɪn] - ['maɪkəlsən] , [ˌʌnə'wer] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ɜ:rliər] [wɜ:rk] ,

In	1890	Michelson	,	unaware	of	the	earlier	work	,
在	-	米歇尔森	,	不知情	的	这	早些时候	工作	,

1890年，米歇尔逊并不知道早期的研究成果，

['pʌblɪʃt] [ɪn][ðə; ði] [ˌfɪlə'sɑ:fɪk(ə)l] ['mægəzi:n] [ə; eɪ] [kəm'pli:t] [dɪ'skrɪpʃn] [ʌv; əv][æn; ən]

published	in	the	Philosophical	Magazine	a	complete	description	of	an
已发布	在	这	哲学	杂志	一个	完全的	描述	的	一个

[ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] ['keɪpəb(ə)l][ʌv; əv] [dɪ'tɜ:rmɪnɪŋ] [wɪð; wɪθ] [sər'praɪzɪŋ] ['ækjərəsi] [ðə; ði] ['dɪstəns] [bɪ'twi:n]

interferometer	capable	of	determining	with	surprising	accuracy	the	distance	between
干涉仪	有能力的	的	确定	和	奇怪	准确性	这	距离	之间

[ðə; ði][kəm'poʊnənts][ʌv; əv] ['dʌb(ə)l][stɑ:rz][soʊ][kloʊz] [tə'geðər] [ðæt] [noʊ] ['telɪskoʊp] [kæn; kən] ['seprət]

the	components	of	double	stars	so	close	together	that	no	telescope	can	separate
这	成分	的	双倍的	明星	所以	关闭	一起	那	不	望远镜	能	分离

[ðem; ðəm] .

them	.
他们	.

在《哲学杂志》上发表了一篇完整的文章，描述了一种干涉仪，它能够以惊人的精度确定距离非常近的双星的组成部分之间的距离，以至于任何望远镜都无法将它们分开。

[hi:; hi]['ɔ:lsoʊ] [ʃoʊd] [haʊ] [ðə; ði] [seɪm] ['prɪnsəp(ə)l][kʊd; kəd][bi:; bi] [ə'plaɪd] [tu:; tə][ðə; ði] ['meʒərmənt]

He	also	showed	how	the	same	principle	could	be	applied	to	the	measurement
他	还	显示	如何	这	相同的	原则	可以	是	应用	到	这	测量

[ʌv; əv][stɑ:r][da'ɪæmɪtəz] [ɪf] [ə; eɪ] [sə'fɪʃntli] [lɑ:rdʒ] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [kʊd; kəd][bi:; bi] [bɪlt] [fɔ:r; fər] [ðɪs]

of	star	diameters	if	a	sufficiently	large	interferometer	could	be	built	for	this
的	星星	直径	如果	一个	足够	大的	干涉仪	可以	是	建造	为了	这

['pɜ:rpəs] ,

purpose	,
目的	,

他还展示了如何将同样的原理应用于测量恒星直径，前提是能够为此目的建造一个足够大的干涉仪。

[ænd; ənd] [dɪ'veləpt] [ðə; ði] ['θiːəri] [mʌtʃ] [mɔːr] [kəm'pliːtli] [ðæn; ðən] - [hæd; həd] [dʌn] .

and	developed	the	theory	much	more	completely	than	Stéphan	had	done	.
和	发达	这	理论	很多	更多的	完全地	比	-	有	完毕	.

并且比斯特凡更完整地发展了这一理论。

[ə; eɪ] [jɪr] ['leɪtər][hiː; hi] ['meʒərd] [ðə; ði][da'ɪæmɪtəz][ʌv; əv]['dʒuːpətɚz, 'dʒuːpɪtɚz] ['sætl̩aɪts] [baɪ] [ðɪs]

A	year	later	he	measured	the	diameters	of	Jupiter's	satellites	by	this
一个	年	之后	他	测量	这	直径	的	木星的	卫星	经过	这

[miːnz] [æt; ət][ðə; ði] [lɪk] [əb'zɜːrvətɔːri] .

means	at	the	Lick	Observatory	.
方法	在	这	舔	天文台	.

一年后，他在利克天文台利用这种方法测量了木星卫星的直径。

[bʌt; bət] ['nɪrli] ['θɜːrti] ['jɪrz] [ɪ'læpst] [bɪ'fɔːr] [ðə; ði][nekst][step][wʌz; wəz]['teɪkən] .

But	nearly	thirty	years	elapsed	before	the	next	step	was	taken	.
但	几乎	三十	年	过去	前	这	下一个	步	曾是	已采取	.

但近三十年后才采取了下一步行动。

[tuː] ['kɔːzɪz] [hæv; həv] ['daʊtləs] [kən'trɪbjuːtɪd][tuː; tə] [ðɪs] [dɪ'leɪ] .

Two	causes	have	doubtless	contributed	to	this	delay	.
二	原因	有	毫无疑问	贡献	到	这	延迟	.

造成此次延误的原因无疑有两个。

[bəuθ] ['θiːəri] [ænd; ənd][ɪk'sperɪmənt][hæv; həv] ['demənstreɪtɪd] [ðə; ði] [ɪk'striːm] ['sensətɪvnəs] [ʌv; əv]

Both	theory	and	experiment	have	demonstrated	the	extreme	sensitiveness	of
两个都	理论	和	实验	有	已证明	这	极端	敏感性	的

[ðə; ði] " [ˌɪntər'fɪrəns] ['frɪndʒɪz] ,

the	"	interference	fringes	,
这	"	干涉	边缘	,

理论和实验都证明了"干涉条纹"的极高灵敏度。

" [ɑːn][ðə; ði][ˌɑːbzər'veɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['meθəd] [dɪ'pendz] ,

"	on	the	observation	of	which	the	method	depends	,
"	在	这	观察	的	哪个	这	方法	取决于	,

"该方法所依赖的观察结果，

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz]['dʒen(ə)rəli][sə'poʊzd; sə'poʊzɪd][baɪ] [ə'strɔnəməz] [ðæt] [dis'təːbənsiz] [ɪn][ðə; ði]

and	it	was	generally	supposed	by	astronomers	that	disturbances	in	the
和	它	曾是	一般来说	据称	经过	天文学家	那	干扰	在	这

['ɜːθs] ['ætməsfɪr] [wʊd] [prɪ'vent] [ðem; ðəm][frʌm; frəm] ['biːɪŋ] ['klɪrli] [siːn] [wɪð; wɪθ][lɑːrdʒ]

earth's	atmosphere	would	prevent	them	from	being	clearly	seen	with	large
地球的	气氛	会	防止	他们	从	存在	清楚地	已见	和	大的

['teliskəups] .

telescopes	.
望远镜	.

天文学家普遍认为，地球大气层的扰动会妨碍人们用大型望远镜清晰地观测到它们。

[ˌfɜːrðər'mɔːr] , [ə; eɪ] ['veri] [lɑːrdʒ] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] , [tuː] [lɑːrdʒ][tuː; tə][biː; bi] ['kærid] [baɪ] ['eni] [ɪg'zɪstɪŋ]

Furthermore	,	a	very	large	interferometer	,	too	large	to	be	carried	by	any	existing
此外	,	一个	非常	大的	干涉仪	,	也	大的	到	是	携带	经过	任何	现存的

['telɪskoʊp] ,

telescope	,
望远镜	,

此外，还有一个体积非常大的干涉仪，其体积之大，任何现有的望远镜都无法搭载。

[wʌz; wəz][rɪ'kwaɪərd][fɔːr; fər][ðə; ði][stɑːr] - [daɪ'æmɪtər][wɜːrk] ,

was	required	for	the	star	-	diameter	work	,
曾是	必需的	为了	这	星星	-	直径	工作	,

这是星体直径测量工作所必需的，

[ðoʊ] [kloʊz] ['dʌb(ə)l] [stɑːrz][kʊd; kəd][hæv; həv] [bɪn] ['iːzəli] ['stʌdid] [baɪ] [ðɪs] [dɪ'vaɪs] [wɪð; wɪθ] ['sevrəl]

though	close	double	stars	could	have	been	easily	studied	by	this	device	with	several
尽管	关闭	双倍的	明星	可以	有	到过	容易地	研究	经过	这	设备	和	一些

[ʌv; əv][ðə; ði][lɑːrdʒ] ['teliskəups] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ɜːrli] ['naɪntiz] .

of	the	large	telescopes	of	the	early	nineties	.
的	这	大的	望远镜	的	这	早期的	九十年代	.

虽然利用这台设备，结合九十年代初的几台大型望远镜，可以很容易地研究近距离双星。

[bʌt; bət] [wət'evər] [ðə; ði] ['riːz(ə)nz] , [ə; eɪ]['paʊərf(ə)l] ['meθəd] [ʌv; əv] ['riːsɜːrtʃ] [leɪ] [ˌʌn'juːzd; ʌn'juːst] .

But	whatever	the	reasons	,	a	powerful	method	of	research	lay	unused	.
但	任何	这	原因	,	一个	强大的	方法	的	研究	躺	未使用的	.

但无论出于何种原因，一种强大的研究方法却未被利用。

[ðə; ði] [ə'proʊtʃɪŋ] [kəm'pliːʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn]

The	approaching	completion	of	the	100	-	inch	telescope	of	the	Mount	Wilson
这	接近	完成	的	这	-	-	英寸	望远镜	的	这	山	威尔逊

[əb'zɜːrvətɔːri] [led][ˌem 'iː][tuː; tə] [sə'dʒest] [tuː; tə] [prə'fesər] ['maɪkəlsən] ,

Observatory	led	me	to	suggest	to	Professor	Michelson	,
天文台	引领	我	到	建议	到	教授	米歇尔森	,

威尔逊山天文台100英寸望远镜即将完工，这促使我向迈克尔逊教授建议：

[bɪ'fɔːr] [ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] ['entərd] [ðə; ði][wɔːr] ,

before	the	United	States	entered	the	war	,
前	这	团结的	各州	进入	这	战争	,

在美国参战之前，

[ðæt] [ðə; ði] ['meθəd] [biː; bi] ['θɜːrəli] ['testɪd] ['ʌndər] [ðə; ði] ['feɪvərəbl] [ˌætməs'fɪrɪk] [kən'dɪʃ(ə)nz] [ʌv; əv]

that	the	method	be	thoroughly	tested	under	the	favorable	atmospheric	conditions	of
那	这	方法	是	彻底	测试	在下面	这	有利	大气	状况	的

['sʌðərn] [ˌkæləˈfɔːrniə] .

Southern	California	.
南方	加利福尼亚州	.

该方法应在南加州有利的大气条件下进行彻底测试。

[hiː; hi][wʌz; wəz][æt; ət] [ðæt] [taɪm] [æt; ət][wɜːrk][ɑːn][ə; eɪ]['speʃ(ə)l][fɔːrm][ʌv; əv] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] ,

He	was	at	that	time	at	work	on	a	special	form	of	interferometer	,
他	曾是	在	那	时间	在	工作	在	一个	特别的	形式	的	干涉仪	,

当时他正在研究一种特殊类型的干涉仪。

[dɪ'zaɪnd] [tuː; tə] [dɪ'tɜːrmɪn] ['weðər] [ˌætməs'fɪrɪk] [dis'tə:bənsiz] [kʊd; kəd][biː; bi] [ˌdisri'gɑːdid] [ɪn]

designed	to	determine	whether	atmospheric	disturbances	could	be	disregarded	in
设计	到	决定	无论	大气	干扰	可以	是	被忽视	在

['plænɪŋ] [lɑːrdʒ] - [skeɪl] [ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] .

planning	large	-	scale	experiments	.
规划	大的	-	规模	实验	.

旨在确定在规划大规模实验时是否可以忽略大气扰动。

[bʌt; bət][ðə; ði][wɔːr] [ˌɪntə'viːnd] ,

But	the	war	intervened	,
但	这	战争	介入	,

但战争介入了，

[ænd; ənd][ɔːl][ʌv; əv]['aʊər; ɑːr] ['efərts] [wɜːr; wər] ['kɑːnsntreɪtɪd] [fɔːr; fər] [tuː] ['jɪrz] [ɑːn][ðə; ði][sə'luːʃ(ə)n]

and	all	of	our	efforts	were	concentrated	for	two	years	on	the	solution
和	全部	的	我们的	努力	是	集中	为了	二	年	在	这	解决方案

[ʌv; əv][wɔːr]['prɔːbləms] .

of	war	problems	.
的	战争	问题	.

两年来，我们所有的精力都集中在解决战争问题上。

[*] [ɪn] - , [æz; əz] [su:n] [æz; əz][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] [hæd; həd] [bɪn] [kəm'pli:tɪd] [ænd; ənd]
[*] In 1919 , as soon as the 100 - inch telescope had been completed and
[*] 在 - , 作为 很快 作为 这 - - 英寸 望远镜 有 到过 完全的 和
['testɪd] ,
tested ,
测试 ,

[*] 1919年，100英寸望远镜建成并测试完毕后，

[ðə; ði][wɜ:rk][wʌz; wəz] [ri'zju:md] [ɑ:n] [maʊnt] ['wɪlsn] .
the work was resumed on Mount Wilson .
这 工作 曾是 恢复 在 山 威尔逊 .

威尔逊山上的工程已经恢复。

[['fʊtnoʊt] * :
[Footnote * :
[脚注 * :

[脚注*:

[prə'fesər] [maɪkəlsənz] [moʊst][ɪm'pɔ:rt(ə)nt][ˌkɑ:ntrɪ'bju:ʃ(ə)n] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði][wɔ:r] ['pɪriəd] [wʌz; wəz][ə; eɪ]
Professor Michelson's most important contribution during the war period was a
教授 米歇尔森 最多 重要的 贡献 期间 这 战争 时期 曾是 一个
[nu:] [ænd; ənd] ['veri] [ɪ'fɪʃ(ə)nt] [fɔ:rm][ʌv; əv][reɪndʒ] - ['faɪndər] ,
new and very efficient form of range - finder ,
新的 和 非常 高效的 形式 的 范围 - 发现者 ,

迈克尔逊教授在战争期间最重要的贡献是一种新型的、非常高效的测距仪。

[ə'dɑ:ptɪd][fɔ:r; fər][ju:z][baɪ][ðə; ði][ju:] . [es] . ['neɪvi] .]
adopted for use by the U . S . Navy .]
已采用 为了 使用 经过 这 U . S . 海军 .]

被美国海军采用。

[ə; eɪ] ['læbrətɔ:ri] [ɪk'sperɪmənt]
A LABORATORY EXPERIMENT
一个 实验室 实验

实验室实验

[ðə; ði]['prɪnsəp(ə)l][ʌv; əv][ðə; ði] ['meθəd] [kæn; kən][bi:; bi][moʊst] ['redɪli] [si:n] [baɪ][ðə; ði][eɪd][ʌv; əv][æn; ən]
The principle of the method can be most readily seen by the aid of an
这 原则 的 这 方法 能 是 最多 容易 已见 经过 这 援助 的 一个
[ɪk'sperɪmənt] [wɪtʃ] ['eni][wʌn][kæn; kən] ['i:zəli] [pər'fɔ:rm][fɔ:r; fər][hɪm'self][wɪð; wɪθ]['sɪmp(ə)l] [ˌæpə'rætəs] .
experiment which any one can easily perform for himself with simple apparatus .
实验 哪个 任何 一 能 容易地 履行 为了 他自己 和 简单的 设备 .

这种方法的原理可以通过一个任何人都能用简单的仪器自己轻松完成的实验来最容易地理解。

[meɪk] [ə; eɪ] ['nærəʊ] [slɪt] , [ə; eɪ] [fju:] ['θaʊznθ] [ʌv; əv][æn; ən] [ɪntʃ] [ɪn][wɪdθ; wɪtθ] ,
Make a narrow slit , a few thousandths of an inch in width ,
制作 一个 狭窄的 缝隙 , 一个 很少 千分之一 的 一个 英寸 在 宽度 ,

切开一道窄缝，宽度约为几千分之一英寸。

[ɪn][ə; eɪ] [ʃi:t] [ʌv; əv] [blæk] ['peɪpər] , [ænd; ənd] [sə'pɔ:rt] [ˌaɪ 'ti:] ['vɜ:rtɪkli] [bɪ'fɔ:r] [ə; eɪ] ['brɪliənt] [sɔ:rs]
in a sheet of black paper , and support it vertically before a brilliant source
在 一个 床单 的 黑色的 纸 , 和 支持 它 垂直方向 前 一个 杰出的 来源
[ʌv; əv] [laɪt] .
of light .
的 光 .

将纸片放在一张黑纸上，然后将其垂直放置在明亮的光源前。

[əb'zɜːrv] [ðɪs] [frʌm; frəm][ə; eɪ] ['dɪstəns] [ʌv; əv] - [ɔːr] - [fiːt] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][smɔːl] ['telɪskoʊp]
Observe this from a distance of 40 or 50 feet with a small telescope
观察 这 从 一个 距离 的 - 或者 - 脚 和 一个 小的 望远镜
['mægnɪfaɪɪŋ] [ə'baʊt] - [da'ɪæmɪtəz] .
magnifying about 30 diameters .
放大 关于 - 直径 .

使用放大倍数约为 30 倍直径的小型望远镜，在 40 或 50 英尺的距离观察此景。

[ðə; ði]['ɑːbdʒekt] - [glæs] [ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] [ʃʊd; ʃəd][biː; bi] ['kʌvərd] [wɪð; wɪθ][æn; ən] [oʊ'peɪk] [kæp] ,
The object - glass of the telescope should be covered with an opaque cap ,
这 目的 - 玻璃 的 这 望远镜 应该 是 涵盖 和 一个 不透明 帽 ,

望远镜的物镜应该用不透明的盖子盖住。

[pɪrst] [baɪ] [tuː] ['sɜːrkjələr][hoʊlz] [ə'baʊt][wʌn] - [eɪtθ] [ʌv; əv][æn; ən] [ɪntʃ] [ɪn][daɪ'æmɪtər][ænd; ənd][hæf]
pierced by two circular holes about one - eighth of an inch in diameter and half
穿孔 经过 二 圆 孔 关于 一 - 第八 的 一个 英寸 在 直径 和 一半
[æn; ən] [ɪntʃ] [ə'pɑːrt] .
an inch apart .
一个 英寸 除 .

上面有两个直径约八分之一英寸、相距半英寸的圆孔。

[ðə; ði][hoʊlz] [ʃʊd; ʃəd][biː; bi][ɑːn] ['ɑːpəzɪt] [saɪdz][ʌv; əv][ðə; ði]['sentər][ʌv; əv][ðə; ði]['ɑːbdʒekt] - [glæs]
The holes should be on opposite sides of the centre of the object - glass
这 孔 应该 是 在 对面的 侧面 的 这 中心 的 这 目的 - 玻璃
[ænd; ənd] [ˌiːkwɪ'dɪstənt][frʌm; frəm][ˌaɪ 'tiː] ,
and equidistant from it ,
和 等距离 从 它 ,

孔应该位于物镜中心两侧，并且与物镜中心等距。

[ænd; ənd][ðə; ði][laɪn]['dʒɔɪnɪŋ][ðə; ði][hoʊlz] [ʃʊd; ʃəd][biː; bi][ˌhɔːrɪ'zɑːnt(ə)l] .
and the line joining the holes should be horizontal .
和 这 线 加入 这 孔 应该 是 水平的 .

连接两个孔的线应该是水平的。

[wen] [ðɪs] [kæp][ɪz] [rɪ'muːvd] [ðə; ði][slɪt] [ə'pɪrz] [æz; əz][ə; eɪ] ['nærəʊ] ['vɜːrtɪk(ə)l][bænd][wɪð; wɪθ] [mʌtʃ]
When this cap is removed the slit appears as a narrow vertical band with much
什么时候 这 帽 是 已移除 这 缝隙 出现 作为 一个 狭窄的 垂直的 乐队 和 很多
['feɪntər] ['bændz][ɑːn][bəuθ][saɪdz][ʌv; əv][ˌaɪ 'tiː] .
fainter bands on both sides of it .
较暗 乐队 在 两个都 侧面 的 它 .

取下这个盖子后，可以看到狭缝呈一条狭窄的垂直带状，两侧有较浅的条纹。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði][kæp][ɪn] [pleɪs] ,
With the cap in place ,
和 这 帽 在 地方 ,

盖上盖子后，

[ðə; ði]['sentrəl] [braɪt] [bænd] [ə'pɪrz] [tuː; tə][biː; bi] [ruːld] [wɪð; wɪθ] ['nærəʊ] ['vɜːrtɪk(ə)l][laɪnz][ɔːr]['frɪndʒɪz]
the central bright band appears to be ruled with narrow vertical lines or fringes
这 中央 明亮的 乐队 出现 到 是 裁决 和 狭窄的 垂直的 线条 或者 边缘
[prə'duːst] [baɪ][ðə; ði] " [ˌɪntər'fɪrəns] " [*] [ʌv; əv][ðə; ði] [tuː] ['penslz] [ʌv; əv] [laɪt] ['kʌmɪŋ] [θruː]
produced by the " interference " [*] of the two pencils of light coming through
生产 经过 这 " 干涉 " [*] 的 这 二 铅笔 的 光 未来 通过
['dɪfrənt] [pɑːrts][ʌv; əv][ðə; ði]['ɑːbdʒekt] - [glæs] [frʌm; frəm][ðə; ði]['dɪstənt] [slɪt] .
different parts of the object - glass from the distant slit .
不同的 部分 的 这 目的 - 玻璃 从 这 遥远 缝隙 .

中央亮带似乎布满了狭窄的垂直线条或条纹，这是由于从远处狭缝穿过物镜不同部分的两束光线发生"干涉"所致。

['kʌvər] [wʌn][ʌv; əv][ðə; ði][hoʊlz] , [ænd; ənd][ðə; ði]['frɪndʒɪz] ['ɪnstəntli] [ˌdɪsə'pɪr] .
Cover one of the holes , and the fringes instantly disappear .
覆盖 一 的 这 孔 , 和 这 边缘 即刻 消失 .

堵住其中一个孔，流苏就会立刻消失。

[ðer; ðər] [prə'dʌkʃn] [rɪ'kwaɪrz] [ðə; ði][dʒɔɪnt] [ɪ'fekt] [ʌv; əv][ðə; ði] [tuː] [laɪt] - ['penslz] .

Their	production	requires	the	joint	effect	of	the	two	light	-	pencils	.
他们的	生产	需要	这	联合的	影响	的	这	二	光	-	铅笔	.

它们的产生需要两支光笔的共同作用。

[['fʊtnoʊt] * : [fɔːr; fər][æn; ən][ˌeksplə'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [fə'nɑːmɪnə] [ʌv; əv] [ˌɪntər'fɪrəns] , [siː] ['eni]

[	Footnote	*	:	For	an	explanation	of	the	phenomena	of	interference	,	see	any
[	脚注	*	:	为了	一个	解释	的	这	现象	的	干涉	,	看	任何

-	[ɔːr] [bʊk] [ɑːn] ['fɪzɪks] .]

encyclopædia	or	book	on	physics	.	]
-	或者	书	在	物理	.	]

[脚注*：有关干涉现象的解释，请参阅任何物理学百科全书或书籍。]

[naʊ] [sə'poʊz] [ðə; ði] [tuː] [hoʊlz]['oʊvər][ðə; ði]['ɑːbdʒekt] - [glæs] [tuː; tə][biː; bi][ɪn] ['muːvəbl] [pleɪts] ,

Now	suppose	the	two	holes	over	the	object	-	glass	to	be	in	movable	plates	,
现在	认为	这	二	孔	超过	这	目的	-	玻璃	到	是	在	活动	盘子	,

现在假设物镜上方的两个孔位于可移动的板上，

[soʊ] [ðæt] [ðer; ðər] ['dɪstəns] [ə'pɑːrt][kæn; kən][biː; bi] ['verid] .

so	that	their	distance	apart	can	be	varied	.
所以	那	他们的	距离	除	能	是	多种多样	.

这样它们之间的距离就可以改变。

[æz; əz] [ðeɪ] [ɑːr; ər]['grædʒuəli] ['sepəreɪtɪd] [ðə; ði] ['næroʊ] ['vɜːrtɪk(ə)l]['frɪndʒɪz] [bɪ'kʌm] [les] [ænd; ənd]

As	they	are	gradually	separated	the	narrow	vertical	fringes	become	less	and
作为	他们	是	逐步地	分开	这	狭窄的	垂直的	边缘	变得	较少的	和

[les] [dɪ'stɪŋkt] ,

less	distinct	,
较少的	清楚的	,

随着它们逐渐分离，狭窄的垂直条纹变得越来越不清晰。

[ænd; ənd]['faɪnəli] ['vænɪʃ] [kəm'pliːtli] .

and	finally	vanish	completely	.
和	最后	消失	完全地	.

最终彻底消失。

['meʒər] [ðə; ði] ['dɪstəns] [bɪ'twiːn] [ðə; ði][hoʊlz][ænd; ənd][dɪ'vaɪd] [ðɪs] [baɪ][ðə; ði] ['weɪvleŋkθ] [ʌv; əv]

Measure	the	distance	between	the	holes	and	divide	this	by	the	wavelength	of
措施	这	距离	之间	这	孔	和	划分	这	经过	这	波长	的

[laɪt] ,

light	,
光	,

测量孔之间的距离，然后除以光的波长。

[wɪtʃ] [wiː; wi] [meɪ] [kɔːl][wʌn] / - [ʌv; əv][æn; ən] [ɪntʃ] .

which	we	may	call	1	/	50000	of	an	inch	.
哪个	我们	可能	称呼	1	/	-	的	一个	英寸	.

我们可以称之为 1/50000 英寸。

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɪz][ðə; ði]['æŋgjələr][wɪdθ; wɪtθ][ʌv; əv][ðə; ði]['dɪstənt] [slɪt] .

The	result	is	the	angular	width	of	the	distant	slit	.
这	结果	是	这	角度	宽度	的	这	遥远	缝隙	.

结果即为远端狭缝的角宽度。

['noʊɪŋ] [ðə; ði] ['dɪstəns] [ʌv; əv][ðə; ði][slɪt] , [wiː; wi][kæn; kən][æt; ət][wʌns]['kælkjuleɪt][ɪts] ['lɪniər]

Knowing	the	distance	of	the	slit	,	we	can	at	once	calculate	its	linear
会心	这	距离	的	这	缝隙	,	我们	能	在	一次	计算	它是	线性

[wɪdθ; wɪtθ] .

width	.
宽度	.

知道狭缝的距离，我们就可以立即计算出它的线性宽度。

[ɪf] [fɔːr; fər][ðə; ði][slɪt][wiː; wi] ['sʌbstɪtuːt] [ə; eɪ] ['mɪnɪt] ['sɜːrkjələr][hoʊl] , [ðə; ði] ['meθəd] [ʌv; əv]

If	for	the	slit	we	substitute	a	minute	circular	hole	,	the	method	of
如果	为了	这	缝隙	我们	代替	一个	分钟	圆	洞	,	这	方法	的

['meʒərmənt] [rɪ'meɪnz] [ðə; ði] [seɪm] ,

measurement	remains	the	same	,
测量	遗迹	这	相同的	,

如果将狭缝替换成一个微小的圆孔，测量方法仍然相同。

[bʌt; bət][ðə; ði]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][æz; əz]['kælkjuleɪtɪd] [ə'bʌv] [mʌst; məst][biː; bi] ['mʌltɪplaɪd] [baɪ][wʌn] .

but	the	angular	diameter	as	calculated	above	must	be	multiplied	by	1	.
但	这	角度	直径	作为	计算	多于	必须	是	乘以	经过	1	.

- . [*]

22	.	[	*	]
-	.	[	*	]

但按上述计算得到的角直径必须乘以 1.22。[*]

[['fʊtnoʊt] * : [mɔːr] [kəm'pliːt] ['diːteɪlz] [meɪ] [biː; bi] [faʊnd] [ɪn] [maɪkəlsənz] ['loʊəl] ['lektʃərz] [ɑːn] "

[	Footnote	*	:	More	complete	details	may	be	found	in	Michelson's	Lowell	Lectures	on	"
[	脚注	*	:	更多的	完全的	细节	可能	是	成立	在	米歇尔森	洛厄尔	讲座	在	"

[laɪt] - [weɪvz] [ænd; ənd][ðer; ðər]['juːzɪz] ,

Light	-	Waves	and	Their	Uses	,
光	-	波浪	和	他们的	用途	,

[脚注*：更完整的细节可以在迈克尔逊的洛厄尔讲座"光波及其用途"中找到，

" [ˌjuːnɪ'vɜːrsəti][ʌv; əv][ʃɪ'kɑːgoʊ] [pres] , - .]

"	University	of	Chicago	Press	,	1907	.	]
"	大学	的	芝加哥	按	,	-	.	]

"芝加哥大学出版社，1907年。"

[tuː; tə] ['meʒər] [ðə; ði][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv][ə; eɪ][stɑːr][wiː; wi][proʊ'siːd][ɪn][ə; eɪ]['sɪmələr] [weɪ] ,

To	measure	the	diameter	of	a	star	we	proceed	in	a	similar	way	,
到	措施	这	直径	的	一个	星星	我们	继续	在	一个	相似的	方式	,

测量恒星直径的方法类似。

[bʌt; bət] , [æz; əz][ðə; ði]['æŋg(ə)l][ˌaɪ 'tiː] [səb'tend] [ɪz][soʊ] [smɔːl] , [wiː; wi][mʌst; məst][juːz][ə; eɪ] ['veri] [lɑːrdʒ]

but	,	as	the	angle	it	subtends	is	so	small	,	we	must	use	a	very	large
但	,	作为	这	角度	它	包含	是	所以	小的	,	我们	必须	使用	一个	非常	大的

['telɪskoʊp] ,

telescope	,
望远镜	,

但是，由于它所对的角非常小，我们必须使用非常大的望远镜。

[fɔːr; fər][ðə; ði]['smɔːlər][ðə; ði]['æŋg(ə)l][ðə; ði]['fɑːrðər][ə'pɑːrt][mʌst; məst][biː; bi][ðə; ði] [tuː] [hoʊlz]['oʊvər]

for	the	smaller	the	angle	the	farther	apart	must	be	the	two	holes	over
为了	这	较小的	这	角度	这	更远	除	必须	是	这	二	孔	超过

[ðə; ði]['ɑːbdʒekt] - [glæs] ([ɔːr][ðə; ði] ['mɪrər] ,

the	object	-	glass	(	or	the	mirror	,
这	目的	-	玻璃	(	或者	这	镜子	,

角度越小，物镜（或镜子）上方的两个孔之间的距离就必须越大。

[ɪn] [keɪs] [ə; eɪ] [rɪ'flektɪŋ] ['telɪskoʊp] [ɪz] [ɪm'plɔɪd]) .

in	case	a	reflecting	telescope	is	employed	)	.
在	案件	一个	反思	望远镜	是	受雇	)	.

如果采用反射望远镜的话）。

[ɪn][fækt] , [wen] [ðə; ði][hoʊlz][ɑːr; ər] [muːvd] [ə'pɑːrt][tuː; tə][ðə; ði] [fʊl] ['æpərtʃʊr] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ]

In	fact	,	when	the	holes	are	moved	apart	to	the	full	aperture	of	the	100	-	inch
在	事实	,	什么时候	这	孔	是	已搬	除	到	这	满的	光圈	的	这	-	-	英寸

['hʊkər] ['telɪskoʊp] ,

Hooker	telescope	,
妓女	望远镜	,

事实上，当这些孔洞被拉开到100英寸胡克望远镜的全部孔径时，

[ðə; ði] [ˌɪntər'fɪrəns] ['frɪndʒɪz][ɑːr; ər] [stɪl] ['vɪzəb(ə)l]['iːv(ə)n][wɪð; wɪθ][ðə; ði][stɑːr]['betəl,dʒəːz] ,

the	interference	fringes	are	still	visible	even	with	the	star	Betelgeuse	,
这	干涉	边缘	是	仍然	可见的	甚至	和	这	星星	参宿四	,

即使看向参宿四，干涉条纹仍然清晰可见。

[ðoʊ] [ɪts]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][ɪz][pər'hæps][æz; əz] [greɪt] [æz; əz] [ðæt] [ʌv; əv] ['eni] ['ʌðər] [stɑːr] .

though	its	angular	diameter	is	perhaps	as	great	as	that	of	any	other	star	.
尽管	它是	角度	直径	是	也许	作为	伟大的	作为	那	的	任何	其他	星星	.

虽然它的角直径可能与其他任何恒星一样大。

[ðʌs] , [wiː; wi][mʌst; məst] [bɪld] [æn; ən] [ə'tætʃmənt] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['telɪskoʊp] ,

Thus	,	we	must	build	an	attachment	for	the	telescope	,
因此	,	我们	必须	建造	一个	依恋	为了	这	望远镜	,

因此，我们必须为望远镜建造一个附件。

[soʊ] [ə'reɪndʒd] [æz; əz][tuː; tə][pər'mɪt][ˌjuː 'es][tuː; tə] [muːv] [ðə; ði] ['oʊpənɪŋz] [stɪl] ['fɑːrðər] [ə'pɑːrt] .

so	arranged	as	to	permit	us	to	move	the	openings	still	farther	apart	.
所以	安排	作为	到	允许	我们	到	移动	这	开口	仍然	更远	除	.

如此安排，我们就可以把开口拉得更远。

[fɪg] . - .

Fig	.	23	.
如图	.	-	.

图23。

['daɪəgræm] ['ʃoʊɪŋ] ['aʊtlaɪn] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['hʊkər] ['telɪskoʊp] ,

Diagram	showing	outline	of	the	100	-	inch	Hooker	telescope	,
图表	显示	大纲	的	这	-	-	英寸	妓女	望远镜	,

图示为100英寸胡克望远镜的外形轮廓，

[ænd; ənd] [pæθ] [ʌv; əv][ðə; ði] [tuː] ['penslz] [ʌv; əv] [laɪt] [frʌm; frəm][ə; eɪ][stɑːr] [wen] ['ʌndər][ˌɑːbzər'veɪʃ(ə)n]

and	path	of	the	two	pencils	of	light	from	a	star	when	under	observation
和	小路	的	这	二	铅笔	的	光	从	一个	星星	什么时候	在下面	观察

[wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [fʊt] ['maɪkəlsən] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] .

with	the	20	-	foot	Michelson	interferometer	.
和	这	-	-	脚	米歇尔森	干涉仪	.

以及使用 20 英尺迈克尔逊干涉仪观测恒星时，两束光线的路径。

[ə; eɪ] ['foʊtəgræf] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] [ɪz] [ʃoʊn] [ɪn][fɪg] . - .

A	photograph	of	the	interferometer	is	shown	in	Fig	.	24	.
一个	照片	的	这	干涉仪	是	所示	在	如图	.	-	.

图 24 显示了干涉仪的照片。

[ðə; ði] - - [fʊt] ['ɪnstrəmənt]

THE	20	-	FOOT	INSTRUMENT
这	-	-	脚	乐器

20英尺仪器

[ðə; ði] - - [fʊt] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] [dɪ'zaɪnd] [baɪ]['mesərz] . ['maɪkəlsən] [ænd; ənd] [piːz] , [ænd; ənd]

The	20	-	foot	interferometer	designed	by	Messrs	.	Michelson	and	Pease	,	and
这	-	-	脚	干涉仪	设计	经过	先生们	.	米歇尔森	和	皮斯	,	和

[kən'strʌktɪd] [ɪn][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜːrvətɔːri] ['ɪnstrəmənt] - [ʃɑːp] ,

constructed	in	the	Mount	Wilson	Observatory	instrument	-	shop	,
建造	在	这	山	威尔逊	天文台	乐器	-	店铺	,

由迈克尔逊和皮斯先生设计，并在威尔逊山天文台仪器车间建造的20英尺干涉仪

[ɪz] [ʃoʊn] [ɪn][ðə; ði]['daɪəgræm] ([fɪg] . -) [ænd; ənd][ɪn][ə; eɪ] ['foʊtəgræf] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ʌpər] [end]

is	shown	in	the	diagram	(	Fig	.	23	)	and	in	a	photograph	of	the	upper	end
是	所示	在	这	图表	(	如图	.	-	)	和	在	一个	照片	的	这	上	结尾

[ʌv; əv][ðə; ði]['skelɪt(ə)n] [tuːb] [ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] ([fɪg] . -) .

of	the	skeleton	tube	of	the	telescope	(	Fig	.	24	)	.
的	这	骨骼	管子	的	这	望远镜	(	如图	.	-	)	.

如图 23 所示，望远镜骨架管上端的照片（图 24）也显示了这一点。

[ðə; ði] [laɪt] [frʌm; frəm][ðə; ði][stɑːr][ɪz] [rɪ'siːvd] [baɪ] [tuː] [flæt] ['mɪrɚz] ([mɪl] ,

The	light	from	the	star	is	received	by	two	flat	mirrors	(	Ml	,
这	光	从	这	星星	是	已收到	经过	二	平坦的	镜子	(	毫升	,

来自恒星的光被两面平面镜（Ml，

M4) [wɪtʃ] ['prɑːdʒekt; prə'dʒekt] [bɪ'jɑːnd] [ðə; ði] [tuːb] [ænd; ənd][kæn; kən][biː; bi] [muːvd] [ə'pɑːrt] [ə'lɔːŋ]

M4	)	which	project	beyond	the	tube	and	can	be	moved	apart	along
M4	)	哪个	项目	超过	这	管子	和	能	是	已搬	除	沿着

[ðə; ði] [sə'pɔːrtɪŋ] [ɑːrm] .

the	supporting	arm	.
这	支持	手臂	.

M4) 突出于管外，并可沿支撑臂分开。

[ðiːz] [teɪk] [ðə; ði] [pleɪs] [ʌv; əv][ðə; ði] [tuː] [hoʊlz]['oʊvər][ðə; ði]['ɑːbdʒekt] - [glæs] [ɪn]['aʊər; ɑːr]

These	take	the	place	of	the	two	holes	over	the	object	-	glass	in	our
这些	拿	这	地方	的	这	二	孔	超过	这	目的	-	玻璃	在	我们的

[ɪk'sperɪmənt] .

experiment	.
实验	.

在我们的实验中，它们取代了物镜上方的两个孔。

[frʌm; frəm] [ðiːz] ['mɪrɚz] [ðə; ði] [laɪt] [ɪz] [rɪ'flektɪd] [tuː; tə][ə; eɪ]['sekənd] [per] [ʌv; əv] [flæt] ['mɪrɚz] (M2

From	these	mirrors	the	light	is	reflected	to	a	second	pair	of	flat	mirrors	(	M2
从	这些	镜子	这	光	是	反映	到	一个	第二	一对	的	平坦的	镜子	(	M2

,

,

,

光线从这些镜子反射到第二对平面镜（M2，

M3) , [wɪtʃ] [send] [ˌaɪ 'tiː] [tɔːrd] [ðə; ði] - - [ɪntʃ] [kɑːn'keɪv] ['mɪrər] (M5) [æt; ət][ðə; ði] ['bɑːtəm]

M3	)	,	which	send	it	toward	the	100	-	inch	concave	mirror	(	M5	)	at	the	bottom
M3	)	,	哪个	发送	它	朝向	这	-	-	英寸	凹	镜子	(	M5	)	在	这	底部

[ʌv; əv][ðə; ði] ['telɪskoʊp] [tuːb] .

of	the	telescope	tube	.
的	这	望远镜	管子	.

M3)，将其送向望远镜筒底部的 100 英寸凹面镜（M5)。

['æftər] [ðɪs] [ðə; ði] [kɔːrs] [ʌv; əv][ðə; ði] [laɪt] [ɪz][ɪg'zæktli][æz; əz][ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [biː; bi] [ɪf] [ðə; ði] ['mɪrɚz]

After	this	the	course	of	the	light	is	exactly	as	it	would	be	if	the	mirrors
后	这	这	课程	的	这	光	是	确切地	作为	它	会	是	如果	这	镜子

M2 ,

M2	,
M2	,

此后，光线的路径与 M2 镜的情况完全相同，

M3 [wɜːr; wər] [rɪ'pleɪst] [baɪ] [tuː] [hoʊlz]['oʊvər][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['mɪrər] .

M3	were	replaced	by	two	holes	over	the	100	-	inch	mirror	.
M3	是	替换	经过	二	孔	超过	这	-	-	英寸	镜子	.

M3 被 100 英寸镜面上的两个孔所取代。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [rɪ'flektɪd] [tuː; tə][ðə; ði]['kɑːnveks] ['mɪrər] (M6) ,

It	is	reflected	to	the	convex	mirror	(	M6	)	,
它	是	反映	到	这	凸面	镜子	(	M6	)	,

它被反射到凸面镜（M6）上，

[ðen] [bæk] [ɪn][ə; eɪ] [les] ['ræpɪdli][kən'vɜːrdʒənt] [biːm] [tɔːrd] [ðə; ði][lɑːrdʒ] ['mɪrər] .

then	back	in	a	less	rapidly	convergent	beam	toward	the	large	mirror	.
然后	后退	在	一个	较少的	快速	收敛	光束	朝向	这	大的	镜子	.

然后以汇聚速度较慢的光束返回到大镜子。

[bɪˈfɔːr] [riːtʃɪŋ] [ˌaɪ ˈtiː][ðə; ði] [laɪt] [ɪz] [kɔːt] [baɪ][ðə; ði] [pleɪn] [ˈmɪrər] (M7) [ænd; ənd] [rɪˈflektɪd]
Before reaching it the light is caught by the plane mirror (M7) and reflected
前 到达 它 这 光 是 捕捉 经过 这 飞机 镜子 (M7) 和 反映
[θruː] [æn; ən][ˈoʊpənɪŋ][æt; ət][ðə; ði][saɪd][ʌv; əv][ðə; ði] [ˈtelɪskoʊp] [tuːb] [tuː; tə][ðə; ði] [aɪ] - [piːs] [iː] .
through an opening at the side of the telescope tube to the eye - piece E .
通过 一个 开幕 在 这 边 的 这 望远镜 管子 到 这 眼睛 - 片 E .

在到达目镜 E 之前，光线会被平面镜 (M7) 捕捉，并通过望远镜筒侧面的开口反射到目镜 E 上。

[hɪr] [ðə; ði][ˈfrɪndʒɪz][ɑːr; ər] [əbˈzɜːrvd] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][ˌmægnɪfɪˈkeɪʃ(ə)n][ˈreɪndʒɪŋ][frʌm; frəm][wʌn] , -
Here the fringes are observed with a magnification ranging from 1 , 500
这里 这 边缘 是 观察到 和 一个 放大 范围 从 1 , -
[tuː; tə][θriː] , - [daˈɪæmɪtəz] .
to 3 , 000 diameters .
到 3 , - 直径 .

这里观察到的条纹放大倍数范围为直径的 1,500 倍至 3,000 倍。

[fɪg] . - .
Fig . 24 .
如图 . - .

图24。

[ˈtwenti] - [fʊt] [ˈmaɪkəlsən] [ˌɪntərfɪˈrɑːmətər] [fɔːr; fər] [ˈmeʒərɪŋ] [stɑːr][daˈɪæmɪtəz] ,
Twenty - foot Michelson interferometer for measuring star diameters ,
二十 - 脚 米歇尔森 干涉仪 为了 测量 星星 直径 ,

用于测量恒星直径的20英尺迈克尔逊干涉仪

[əˈtætʃt] [tuː; tə] [ˈʌpər] [end][ʌv; əv][ðə; ði][ˈskelɪt(ə)n] [tuːb] [ʌv; əv][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [ˈhʊkər] [ˈtelɪskoʊp] .
attached to upper end of the skeleton tube of the 100 - inch Hooker telescope .
随附的 到 上 结尾 的 这 骨骼 管子 的 这 - - 英寸 妓女 望远镜 .

连接到100英寸胡克望远镜骨架管的上端。

[ðə; ði] [pæθ] [ʌv; əv][ðə; ði] [tuː] [ˈpenslz] [ʌv; əv] [laɪt] [frʌm; frəm][ðə; ði][stɑːr][ɪz] [ʃoʊn] [ɪn][fɪg] . - .
The path of the two pencils of light from the star is shown in Fig . 23 .
这 小路 的 这 二 铅笔 的 光 从 这 星星 是 所示 在 如图 . - .

图 23 显示了来自恒星的两束光线的路径。

[fɔːr; fər][ə; eɪ] [ˈfoʊtəgræf] [ʌv; əv][ðə; ði][ɪnˈtaɪər] [ˈtelɪskoʊp] , [siː] [fɪg] . [fɔːr] .
For a photograph of the entire telescope , see Fig . 4 .
为了 一个 照片 的 这 全部的 望远镜 , 看 如图 . 4 .

有关整个望远镜的照片，请参见图 4。

[ɪn][ðə; ði][ˈpræktɪk(ə)l][ˌæplɪˈkeɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ðɪs] [ˈmeθəd] [tuː; tə][ðə; ði] [ˈmeʒərmənt] [ʌv; əv][stɑːr]
In the practical application of this method to the measurement of star
在 这 实际的 应用 的 这 方法 到 这 测量 的 星星
[daˈɪæmɪtəz] ,
diameters ,
直径 ,

在将这种方法实际应用于测量恒星直径时，

[ðə; ði] [tʃiːf] [ˈprɑːbləm][wʌz; wəz] [ˈweðər] [ðə; ði] [ˈætməsfɪr] [wʊd] [biː; bi][ˈkwaɪət] [ɪˈnʌf] [tuː; tə]
the chief problem was whether the atmosphere would be quiet enough to
这 首席 问题 曾是 无论 这 气氛 会 是 安静的 足够的 到
[pərˈmɪt] [ʃɑːrp] [ˌɪntərˈfɪrəns] [ˈfrɪndʒɪz][tuː; tə][biː; bi] [prəˈduːst] [wɪð; wɪθ] [laɪt] - [ˈpenslz] [mɔːr] [ðæn; ðən]
permit sharp interference fringes to be produced with light - pencils more than
允许 锋利的 干涉 边缘 到 是 生产 和 光 - 铅笔 更多的 比
- [ɪntʃɪz] [əˈpɑːrt] .
100 inches apart .
- 英寸 除 .

主要问题是大气层是否足够安静，使得相距超过 100 英寸的光笔能够产生清晰的干涉条纹。

['æftər] [sək'sesf(ə)l] [prɪ'lɪmɪneri] [tests] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [rɪ'fræktɪŋ] ['telɪskoʊp] [ʌv; əv][ðə; ði]

After	successful	preliminary	tests	with	the	40	-	inch	refracting	telescope	of	the
后	成功的	初步的	测试	和	这	-	-	英寸	折射	望远镜	的	这

['jəːkiːz] [əb'zɜːrvətɔːri] ,

Yerkes	Observatory	,
耶克斯	天文台	,

在利用叶凯士天文台的40英寸折射望远镜成功进行初步测试后，

[prə'fesər] ['maɪkəlsən] [meɪd] [ðə; ði][fɜːrst] [ə'tempt] [tuː; tə] [siː] [ðə; ði]['frɪndʒɪz][wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ]

Professor	Michelson	made	the	first	attempt	to	see	the	fringes	with	the	60	-	inch
教授	米歇尔森	制成	这	第一的	试图	到	看	这	边缘	和	这	-	-	英寸

[ænd; ənd] - - [ɪntʃ] [rɪf'lektəz] [ɑːn] [maʊnt] ['wɪlsn] [ɪn] [sep'tembər] , - .

and	100	-	inch	reflectors	on	Mount	Wilson	in	September	,	1919	.
和	-	-	英寸	反射器	在	山	威尔逊	在	九月	,	-	.

1919 年 9 月，迈克尔逊教授首次尝试用威尔逊山上的 60 英寸和 100 英寸反射望远镜观测彩虹条纹。

[hiː; hi][wʌz; wəz] [sər'praɪzd] [ænd; ənd] [dɪ'laɪtɪd] [tuː; tə][faɪnd] [ðæt] [ðə; ði]['frɪndʒɪz][wɜːr; wər] ['pɜːrfɪktli]

He	was	surprised	and	delighted	to	find	that	the	fringes	were	perfectly
他	曾是	惊讶	和	高兴极了	到	寻找	那	这	边缘	是	完美

[ʃɑːrp] [ænd; ənd] [dɪ'stɪŋkt] [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] [fʊl] ['æpərtʃʊr] [ʌv; əv] [bəuθ] [ðiːz] ['ɪnstrʊmənts] .

sharp	and	distinct	with	the	full	aperture	of	both	these	instruments	.
锋利的	和	清楚的	和	这	满的	光圈	的	两个都	这些	仪器	.

他惊喜地发现，即使使用这两台仪器的最大孔径，光谱边缘依然清晰锐利。

['dɑːktər] ['ændərsn] , [ʌv; əv][ðə; ði] [əb'zɜːrvətɔːri] [stɑːf] ,

Doctor	Anderson	,	of	the	observatory	staff	,
医生	安德森	,	的	这	天文台	职员	,

天文台工作人员安德森博士

[ðen] [dɪ'vaɪzd] [ə; eɪ] ['speʃ(ə)l] [fɔːrm] [ʌv; əv] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['meʒərmənt] [ʌv; əv][kloʊz]

then	devised	a	special	form	of	interferometer	for	the	measurement	of	close
然后	设计	一个	特别的	形式	的	干涉仪	为了	这	测量	的	关闭

['dʌb(ə)l] [stɑːrz] ,

double	stars	,
双倍的	明星	,

然后设计了一种特殊的干涉仪，用于测量近距离双星。

[ænd; ənd] [ə'plaɪd] [ˌaɪ 'tiː][wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['telɪskoʊp] [tuː; tə][ðə; ði] ['meʒərmənt] [ʌv; əv][ðə; ði]

and	applied	it	with	the	100	-	inch	telescope	to	the	measurement	of	the
和	应用	它	和	这	-	-	英寸	望远镜	到	这	测量	的	这

['ɔːrbɪt(ə)l]['moʊʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][kloʊz][kəm'poʊnənts][ʌv; əv][kə'pelə] ,

orbital	motion	of	the	close	components	of	Capella	,
轨道	运动	的	这	关闭	成分	的	卡佩拉	,

并将其与100英寸望远镜一起应用于测量五车二近邻星的轨道运动，

[wɪð; wɪθ] [rɪ'zʌlts] [ʌv; əv] [ɪk'strɔːrdəneri] ['ækjərəsi] , [fɑːr] [bɪ'jɑːnd] ['eniθɪŋ] [ə'teɪnəb(ə)l] [baɪ] ['priːviəs]

with	results	of	extraordinary	accuracy	,	far	beyond	anything	attainable	by	previous
和	结果	的	非凡的	准确性	,	远的	超过	任何事物	可实现的	经过	以前的

['meθədz] .

methods	.
方法	.

结果具有非凡的精确度，远远超过以往任何方法所能达到的水平。

[ðə; ði] [sək'ses] [ʌv; əv] [ðɪs] [wɜːrk] ['strɔːŋli] [ɪn'kɜːrɪdʒd] [ðə; ði] [mɔːr] [æm'bɪʃəs] ['prɑːdʒekt; prə'dʒekt]

The	success	of	this	work	strongly	encouraged	the	more	ambitious	project
这	成功	的	这	工作	强烈	鼓励	这	更多的	雄心勃勃	项目

[ʌv; əv] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv][ə; eɪ][stɑːr] ,

of	measuring	the	diameter	of	a	star	,
的	测量	这	直径	的	一个	星星	,

这项工作的成功极大地鼓励了测量恒星直径这一更具雄心的项目。

[ænd; ənd][ðə; ði] - - [fʊt] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [wʌz; wəz] [bɪlt] [fɔ:r; fər] [ðɪs] ['pɜ:rpəs] .

and	the	20	-	foot	interferometer	was	built	for	this	purpose	.
和	这	-	-	脚	干涉仪	曾是	建造	为了	这	目的	.

为此建造了20英尺干涉仪。

[ðə; ði] ['dɪfɪkəlt] [ænd; ənd] ['delɪkət] ['prɑ:bləm][ʌv; əv] [ə'dʒʌstɪŋ] [ðə; ði] ['mɪrɚz] [ʌv; əv] [ðɪs] ['ɪnstrəmənt]

The	difficult	and	delicate	problem	of	adjusting	the	mirrors	of	this	instrument
这	难的	和	精美的	问题	的	调整	这	镜子	的	这	乐器

[wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['nesəseri] [ɪk'stri:m] ['ækjərəsi] [wʌz; wəz] ['sɑ:lvd] [baɪ] [prə'fesər] ['maɪkəlsən] ['dʊrɪŋ]

with	the	necessary	extreme	accuracy	was	solved	by	Professor	Michelson	during
和	这	必要的	极端	准确性	曾是	已解决	经过	教授	米歇尔森	期间

[hɪz; ɪz]['vɪzɪt][tu:; tə] [maʊnt] ['wɪlsn] [ɪn][ðə; ði] ['sʌmər] [ʌv; əv] - ,

his	visit	to	Mount	Wilson	in	the	summer	of	1920	,
他的	访问	到	山	威尔逊	在	这	夏天	的	-	,

1920年夏天，迈克尔逊教授访问威尔逊山期间，解决了调整这台仪器的镜子以达到所需极高精度的困难而微妙的问题。

[ænd; ənd][wɪð; wɪθ][ðə; ði] [ə'sɪstəns] [ʌv; əv]['mɪstər] . [pi:z] , [ʌv; əv][ðə; ði] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] [stɑ:f] ,

and	with	the	assistance	of	Mr	.	Pease	,	of	the	observatory	staff	,
和	和	这	协助	的	先生	.	皮斯	,	的	这	天文台	职员	,

在天文台工作人员皮斯先生的协助下，

[ˌɪntər'fɪrəns] ['frɪndʒɪz][wɜ:r; wər] [əb'zɜ:rvd] [ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv]['sɜ:rt(ə)n][stɑ:rz] [wen] [ðə; ði] ['mɪrɚz]

interference	fringes	were	observed	in	the	case	of	certain	stars	when	the	mirrors
干涉	边缘	是	观察到	在	这	案件	的	肯定	明星	什么时候	这	镜子

[wɜ:r; wər][æz; əz] [mʌtʃ] [æz; əz] - [fi:t] [ə'pɑ:rt] .

were	as	much	as	18	feet	apart	.
是	作为	很多	作为	-	脚	除	.

当镜子之间的距离达到 18 英尺时，某些恒星出现了干涉条纹。

[ɔ:l] [wʌz; wəz] [ðʌs] [ɪn] ['redinəs] [fɔ:r; fər][ə; eɪ] [dɪ'saɪsɪv] [test] [æz; əz] [su:n] [æz; əz][ə; eɪ]['su:təb(ə)l][stɑ:r]

All	was	thus	in	readiness	for	a	decisive	test	as	soon	as	a	suitable	star
全部	曾是	因此	在	准备就绪	为了	一个	决定性	测试	作为	很快	作为	一个	合适的	星星

[prɪ'zentɪd] [ɪt'self] .

presented	itself	.
呈现	本身	.

因此，一切准备就绪，一旦出现合适的恒星，便可进行决定性的测试。

[ðə; ði]['dʒaɪənt] ['betəl,dʒə:z]

THE	GIANT	BETELGEUSE
这	巨大的	参宿四

巨型参宿四

['rʌsl] , ['ʃæpli] , [ænd; ənd] ['edɪŋtən] [hæd; həd] ['pɔɪntɪd] [aʊt] ['betəl,dʒə:z] (['ærəbɪk][fɔ:r; fər] " [ðə; ði]

Russell	,	Shapley	,	and	Eddington	had	pointed	out	Betelgeuse	(	Arabic	for	"	the
罗素	,	沙普利	,	和	爱丁顿	有	尖	出去	参宿四	(	阿拉伯	为了	"	这

['dʒaɪənts] ['ʃoʊldər] ") ,

giant's	shoulder	"	)	,
巨人的	肩膀	"	)	,

罗素、沙普利和爱丁顿指出了参宿四（阿拉伯语意为"巨人的肩膀"），

[ðə; ði] [braɪt] [red] [stɑ:r][ɪn][ðə; ði][ˌkɑ:nstə'leɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ə'raiən; ɔ:-] ([fɪg] . -) ,

the	bright	red	star	in	the	constellation	of	Orion	(	Fig	.	25	)	,
这	明亮的	红色的	星星	在	这	星座	的	猎户座	(	如图	.	-	)	,

猎户座中的明亮红色恒星（图 25），

[æz; əz][ðə; ði][moʊst] ['feɪvərəbl] [ʌv; əv][ɔ:l][stɑ:rz][fɔ:r; fər] ['meʒərmənt] ,

as	the	most	favorable	of	all	stars	for	measurement	,
作为	这	最多	有利	的	全部	明星	为了	测量	,

作为所有恒星中最适合测量的恒星，

[ænd; ənd][ðə; ði][læst] - [neɪmd] [hæd; həd]['gɪv(ə)n][ɪts]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][æz; əz] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]

and	the	last	-	named	had	given	its	angular	diameter	as	0	.	051	of	a
和	这	最后的	-	命名	有	给定	它是	角度	直径	作为	-	.	-	的	一个

['sekənd][ʌv; əv][ɑ:rk] .

second	of	arc	.
第二	的	弧	.

最后提到的那个人给出的角直径是 0.051 弧秒。

[ðɪs] [dɪ'dʌkʃ(ə)n] [frʌm; frəm] ['θi:əri] [ə'pɪrd] [ɪn][hɪz; ɪz]['ri:s(ə)nt] [ˌprezɪ'denʃl] [ə'dres] [bɪ'fɔ:r] [ðə; ði]

This	deduction	from	theory	appeared	in	his	recent	presidential	address	before	the
这	扣除	从	理论	出现	在	他的	最近的	总统	地址	前	这

['brɪtɪʃ] [əˌsəʊsi'eɪʃn; əˌsəʊʃi'eɪʃn][fɔ:r; fər][ðə; ði] [əd'vænsmənt] [ʌv; əv] ['saɪəns] ,

British	Association	for	the	Advancement	of	Science	,
英国	协会	为了	这	进步	的	科学	,

这一理论推论出现在他最近在英国科学促进协会发表的主席演讲中。

[ɪn] [wɪtʃ] [prə'fesər] ['edɪŋtən] [rɪ'mɑ:kt] : " ['prɑ:bəbli][ðə; ði] ['gretɪst] [ni:d] [ʌv; əv] ['stelər]

in	which	Professor	Eddington	remarked	:	"	Probably	the	greatest	need	of	stellar
在	哪个	教授	爱丁顿	评论	:	"	大概	这	最	需要	的	恒星

[ə'strɑ:nəmi] [æt; ət][ðə; ði]['prez(ə)nt][deɪ] ,

astronomy	at	the	present	day	,
天文学	在	这	展示	天	,

爱丁顿教授在文中评论道："或许当今恒星天文学最迫切的需求是……"

[ɪn]['ɔ:rdər][tu:; tə] [meɪk] [ʃʊr] [ðæt] ['aʊər; ɑ:r][ˌθi:ə'retɪk(ə)l] [dɪ'dʌkʃnz] [ɑ:r; ər] ['sta:tiŋ] [ɑ:n][ðə; ði] [raɪt]

in	order	to	make	sure	that	our	theoretical	deductions	are	starting	on	the	right
在	命令	到	制作	当然	那	我们的	理论	扣除	是	开始	在	这	正确的

[laɪnz] ,

lines	,
线条	,

为了确保我们的理论推导是从正确的方向开始的，

[ɪz][sʌm; səm] [mi:nz] [ʌv; əv] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði] [ə'pærənt] ['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv][stɑ:rz] .

is	some	means	of	measuring	the	apparent	angular	diameter	of	stars	.
是	一些	方法	的	测量	这	明显	角度	直径	的	明星	.

是测量恒星视直径的一种方法。

" [hi:; hi] [ðen] [rɪ'fɜ:rd] [tu:; tə][ðə; ði][wɜ:rk] [ɔ:l'redi] [ɪn] ['prɑ:gres] [ɑ:n] [maʊnt] ['wɪlsn] ,

"	He	then	referred	to	the	work	already	in	progress	on	Mount	Wilson	,
"	他	然后	指	到	这	工作	已经	在	进步	在	山	威尔逊	,

然后他提到了威尔逊山上正在进行的工作，

[bʌt; bət][æn'tɪsɪpeɪtɪd] " [ðæt] [ˌætməs'fɪrɪk] [dɪ'stɜ:rbəns] [wɪl] ['ʌltɪmətli] [set][ðə; ði]['lɪmɪt][tu:; tə] [wʌt]

but	anticipated	"	that	atmospheric	disturbance	will	ultimately	set	the	limit	to	what
但	预期	"	那	大气	干扰	将要	最终	放	这	限制	到	什么

[kæn; kən][bi:; bi] [ə'kɑ:mplɪʃt] .

can	be	accomplished	.
能	是	完成	.

但预计"大气扰动最终将限制所能取得的成就。

" [fɪg] . - .

"	Fig	.	25	.
"	如图	.	-	.

"图25。

[ðə; ði]['dʒaɪənt]['betəl,dʒə:z] ([wɪ'ðɪn] [ðə; ði]['sɜ:rk(ə)l]) ,

The	giant	Betelgeuse	(	within	the	circle	)	,
这	巨大的	参宿四	(	之内	这	圆圈	)	,

巨大的参宿四（位于圆圈内），

[fə'mɪliər] [æz; əz][ðə; ði] [kən'spɪkjuəs] [red] [stɑ:r][ɪn][ðə; ði] [raɪt] ['ʃoʊldər] [ʌv; əv][ə'raiən; ɔ:-] (['hʌbl]) .

familiar	as	the	conspicuous	red	star	in	the	right	shoulder	of	Orion	(	Hubble	)	.
熟悉的	作为	这	显眼的	红色的	星星	在	这	正确的	肩膀	的	猎户座	(	哈勃	)	.

就是猎户座右肩上那颗显眼的红色恒星（哈勃望远镜拍摄）。

['meʒərz] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [ʃoʊ] [ɪts]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][tu:; tə][bi:; bi] - . - [ʌv; əv]

Measures	with	the	interferometer	show	its	angular	diameter	to	be	0	.	047	of
措施	和	这	干涉仪	展示	它是	角度	直径	到	是	-	.	-	的

[ə; eɪ]['sekənd][ʌv; əv][ɑ:rk] ,

a	second	of	arc	,
一个	第二	的	弧	,

利用干涉仪测量，其角直径为0.047角秒。

[ˌkɔ:rə'spɑ:ndɪŋ] [tu:; tə][ə; eɪ] ['lɪniər] [daɪ'æmɪtər][ʌv; əv] - , - , - [maɪlz] ,

corresponding	to	a	linear	diameter	of	215	,	000	,	000	miles	,
相应的	到	一个	线性	直径	的	-	,	-	,	-	英里	,

相当于线性直径为 215,000,000 英里，

[ɪf] [ðə; ði][best][ə'veɪləb(ə)l][dɪˌtɜ:rmɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ɪts] ['dɪstəns] [kæn; kən][bi:; bi] [rɪ'laɪd] [ə'pɑ:n] .

if	the	best	available	determination	of	its	distance	can	be	relied	upon	.
如果	这	最好的	可用的	决心	的	它是	距离	能	是	依赖	之上	.

如果能够信赖目前可获得的最佳距离测定结果。

[ðɪs] [dɪˌtɜ:rmɪ'neɪʃ(ə)n] [ʃoʊz] ['betəl,dʒə:z][tu:; tə][bi:; bi] - [laɪt] - ['jɪrz] [frʌm; frəm][ðə; ði] [ɜ:rθ] .

This	determination	shows	Betelgeuse	to	be	160	light	-	years	from	the	earth	.
这	决心	演出	参宿四	到	是	-	光	-	年	从	这	地球	.

这项测定表明，参宿四距离地球160光年。

[laɪt] ['trævlz] [æt; ət][ðə; ði] [reɪt] [ʌv; əv] - , - [maɪlz] [pər] ['sekənd] ,

Light	travels	at	the	rate	of	186	,	000	miles	per	second	,
光	旅行	在	这	速度	的	-	,	-	英里	每	第二	,

光速为每秒186000英里。

[ænd; ənd] [jet] [s'pendz] - ['jɪrz] [ɑ:n][ɪts] ['dʒɜ:rni] [tu:; tə][ˌju: 'es][frʌm; frəm] [ðɪs] [stɑ:r] .

and	yet	spends	160	years	on	its	journey	to	us	from	this	star	.
和	然而	花费	-	年	在	它是	旅行	到	我们	从	这	星星	.

然而，它却花了 160 年的时间才从这颗恒星来到我们这里。

[ɑ:n] [dɪ'sembər] - , - , ['mɪstər] . [pi:z] [sək'sesfəli] ['meʒərd] [ðə; ði][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv]

On	December	13	,	1920	,	Mr	.	Pease	successfully	measured	the	diameter	of
在	十二月	-	,	-	,	先生	.	皮斯	成功地	测量	这	直径	的

['betəl,dʒə:z][wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [fʊt] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] .

Betelgeuse	with	the	20	-	foot	interferometer	.
参宿四	和	这	-	-	脚	干涉仪	.

1920 年 12 月 13 日，皮斯先生用 20 英尺干涉仪成功测量了参宿四的直径。

[æz; əz][ðə; ði]['aʊtər] ['mɪrɚz] [wɜ:r; wər] ['sepəreɪtɪd] [ðə; ði] [ˌɪntər'fɪrəns] ['frɪndʒɪz]['grædʒuəli] [bɪ'keɪm] [les]

As	the	outer	mirrors	were	separated	the	interference	fringes	gradually	became	less
作为	这	外	镜子	是	分开	这	干涉	边缘	逐步地	成为	较少的

[dɪ'stɪŋkt] , [æz; əz] ['θi:əri] [rɪ'kwaɪrz] ,

distinct	,	as	theory	requires	,
清楚的	,	作为	理论	需要	,

正如理论所预测的那样，随着外层镜面的分离，干涉条纹逐渐变得模糊不清。

[ænd; ənd][æz; əz]['dɑ:ktər] ['mɛrəl] [hæd; həd] ['pri:viəsli] [si:n] [wen] [əb'zəviŋ, ɔb-]['betəl,dʒə:z][wɪð; wɪθ]

and	as	Doctor	Merrill	had	previously	seen	when	observing	Betelgeuse	with
和	作为	医生	梅里尔	有	之前	已见	什么时候	观察	参宿四	和

[ðə; ði] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [ju:st] [fɔ:r; fər][kə'pelə] .

the	interferometer	used	for	Capella	.
这	干涉仪	用过的	为了	卡佩拉	.

正如梅里尔博士之前用用于观测五车二的干涉仪观测参宿四时所看到的那样。

[æt; ət][ə; eɪ] [ˌsepə'reɪʃn] [ʌv; əv] - [fiːt] [ðə; ði]['frɪndʒɪz] ['dɪsə'pɪrd] [kəm'pliːtli] ,

At	a	separation	of	10	feet	the	fringes	disappeared	completely	,
在	一个	分离	的	-	脚	这	边缘	消失	完全地	,

相距10英尺时，边缘完全消失了。

['gɪvɪŋ] [ðə; ði]['deɪtə][rɪ'kwaɪərd][fɔːr; fər]['kælkjuleɪtɪŋ][ðə; ði][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv][ðə; ði][stɑːr] .

giving	the	data	required	for	calculating	the	diameter	of	the	star	.
给予	这	数据	必需的	为了	计算	这	直径	的	这	星星	.

提供计算恒星直径所需的数据。

[tuː; tə][test][ðə; ði][pər'fekʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ə'dʒʌstmənt] , [ðə; ði] ['telɪskoʊp] [wʌz; wəz] [tɜːrnd] [tuː; tə]

To	test	the	perfection	of	the	adjustment	,	the	telescope	was	turned	to
到	测试	这	完美	的	这	调整	,	这	望远镜	曾是	转向	到

['ʌðər] [stɑːrz] ,

other	stars	,
其他	明星	,

为了测试调整是否完美，望远镜被转向其他恒星。

[ʌv; əv] ['smɔːlər] ['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər] , [wɪtʃ] [ʃoʊd] [ðə; ði]['frɪndʒɪz][wɪð; wɪθ]['pɜːrfɪkt] ['klɪrnəs] .

of	smaller	angular	diameter	,	which	showed	the	fringes	with	perfect	clearness	.
的	较小的	角度	直径	,	哪个	显示	这	边缘	和	完美的	清晰度	.

角直径较小，条纹清晰可见。

['tɜːrnɪŋ] [bæk] [tuː; tə]['betəl,dʒəːz] , [ðeɪ] [wɜːr; wər] [siːn] [bɪ'jɑːnd] [daʊt] [tuː; tə][biː; bi]['æbsənt] .

Turning	back	to	Betelgeuse	,	they	were	seen	beyond	doubt	to	be	absent	.
转弯	后退	到	参宿四	,	他们	是	已见	超过	怀疑	到	是	缺席的	.

回头看向参宿四，毫无疑问，他们已经不见了。

[ə'suːmɪŋ] [ðə; ði] [miːn] [weɪv] - [leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv][ðə; ði] [laɪt] [ʌv; əv] [ðɪs] [stɑːr][tuː; tə][biː; bi] - /

Assuming	the	mean	wave	-	length	of	the	light	of	this	star	to	be	5750	/
假设	这	意思是	海浪	-	长度	的	这	光	的	这	星星	到	是	-	/

- [ʌv; əv][ə; eɪ] ['mɪlimiːtər] ,

10000000	of	a	millimetre	,
-	的	一个	毫米	,

假设这颗恒星光的平均波长为 5750/10000000 毫米，

[ɪts]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər] [kʌmz] [aʊt] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd][ʌv; əv][ɑːrk] ,

its	angular	diameter	comes	out	0	.	047	of	a	second	of	arc	,
它是	角度	直径	来	出去	-	.	-	的	一个	第二	的	弧	,

它的角直径为0.047弧秒，

[ðʌs] ['fɔːlɪŋ] [bɪ'twiːn] [ðə; ði]['væljuːz] — - . - [ænd; ənd] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] — [prɪ'dɪktɪd]

thus	falling	between	the	values	—	0	.	051	and	0	.	031	of	a	second	—	predicted
因此	坠落	之间	这	值	—	-	.	-	和	-	.	-	的	一个	第二	—	预测

[baɪ] ['edɪŋtən] [ænd; ənd] ['rʌsl] [frʌm; frəm] ['slaɪtli] ['dɪfrənt] [ə'sʌmpʃnz] .

by	Eddington	and	Russell	from	slightly	different	assumptions	.
经过	爱丁顿	和	罗素	从	轻微地	不同的	假设	.

因此，该值介于爱丁顿和罗素根据略有不同的假设所预测的值（0.051 秒和 0.031 秒）之间。

['sʌbsɪkwənt] [kə'rekʃnz] [ænd; ənd] [rɪ'piːtɪd] ['meʒərmənt] [wɪl] [tʃeɪndʒ] ['mɪstər] . [piːzɪz] [rɪ'zʌlt]

Subsequent	corrections	and	repeated	measurement	will	change	Mr	.	Pease's	result
随后的	更正	和	重复	测量	将要	改变	先生	.	皮斯	结果

['sʌmwʌt] ,

somewhat	,
有些	,

后续的修正和重复测量将使皮斯先生的结果有所改变。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː][ɪz]['ɔːlmoʊst]['sɜːrt(ə)nli] [wɪ'ðɪn] - [ɔːr] - [pər] [sent] [ʌv; əv][ðə; ði] [truːθ] .

but	it	is	almost	certainly	within	10	or	15	per	cent	of	the	truth	.
但	它	是	几乎	当然	之内	-	或者	-	每	中心	的	这	真相	.

但它几乎肯定与事实相差在 10% 到 15% 以内。

[wi:; wi] [meɪ] ['ðerfɔ:r] [kən'klu:d] [ðæt] [ðə; ði]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv]['betəl,dʒə:z][ɪz] ['veri] ['nɪrli]
We **may** **therefore** **conclude** **that** **the** **angular** **diameter** **of** **Betelgeuse** **is** **very** **nearly**
我们 可能 所以 结束 那 这 角度 直径 的 参宿四 是 非常 几乎
[ðə; ði] [seɪm] [æz; əz] [ðæt] [ʌv; əv][ə; eɪ] [bɔ:l] [wʌn] [ɪntʃ] [ɪn][daɪ'æmɪtər] ,
the **same** **as** **that** **of** **a** **ball** **one** **inch** **in** **diameter** **,**
这 相同的 作为 那 的 一个 球 一 英寸 在 直径 ,

因此我们可以得出结论，参宿四的角直径与直径为一英寸的球的角直径非常接近。

[si:n] [æt; ət][ə; eɪ] ['dɪstəns] [ʌv; əv]['sev(ə)nti] [maɪlz] .
seen **at** **a** **distance** **of** **seventy** **miles** **.**
已见 在 一个 距离 的 七十 英里 .

七十英里外可见。

[fɪg] . - .
Fig **.** **26** **.**
如图 . - .

图26。

[ɑ:k'tjuərəs] ([wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [waɪt] ['sɜ:rk(ə)l]) , [noʊn] [tu:; tə][ðə; ði]['ærəbz][æz; əz][ðə; ði] " [læns] ['berər]
Arcturus **(** **within** **the** **white** **circle** **)** **,** **known** **to** **the** **Arabs** **as** **the** **"** **Lance** **Bearer**
大角星 (之内 这 白色的 圆圈) , 已知 到 这 阿拉伯人 作为 这 " 槊 持有人
,
,
,

大角星（位于白色圆圈内），阿拉伯人称之为"持矛者"，

" [ænd; ənd][tu:; tə][ðə; ði] [ˌtʃaɪ'ni:z] [æz; əz][ðə; ði] " [greɪt] [hɔ:rn] " [ɔ:r][ðə; ði] " ['pæləs] [ʌv; əv][ðə; ði]
" **and** **to** **the** **Chinese** **as** **the** **"** **Great** **Horn** **"** **or** **the** **"** **Palace** **of** **the**
" 和 到 这 中国人 作为 这 " 伟大的 喇叭 " 或者 这 " 宫殿 的 这
['empərəz] " (['hʌbl]) .
Emperors **"** **(** **Hubble** **)** **.**
皇帝们 " (哈勃) .

而中国人则称之为"大角"或"皇帝的宫殿"(哈勃)。

[ɪts]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər] , ['meʒərd] [æt; ət] [maʊnt] ['wɪlsn] [baɪ] [pi:z] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [fʊt]
Its **angular** **diameter** **,** **measured** **at** **Mount** **Wilson** **by** **Pease** **with** **the** **20** **-** **foot**
它是 角度 直径 , 测量 在 山 威尔逊 经过 皮斯 和 这 - - 脚
['maɪkəlsən] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [ɑ:n]['eɪprəl] - ,
Michelson **interferometer** **on** **April** **15** **,**
米歇尔森 干涉仪 在 四月 - ,

它的角直径是皮斯于4月15日在威尔逊山使用20英尺迈克尔逊干涉仪测量的。

- , [ɪz] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] ,
1921 **,** **is** **0** **.** **022** **of** **a** **second** **,**
- , 是 - . - 的 一个 第二 ,

1921，是0.022秒，

[ɪn][kloʊz] [ə'gri:mənt] [wɪð; wɪθ] ['rʌsəlz] [prɪ'dɪktɪd] ['vælju:][ʌv; əv] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] .
in **close** **agreement** **with** **Russell's** **predicted** **value** **of** **0** **.** **019** **of** **a** **second** **.**
在 关闭 协议 和 罗素的 预测 价值 的 - . - 的 一个 第二 .

与罗素预测的 0.019 秒的值非常接近。

[ðə; ði] [mi:n] ['pærəlæks][ʌv; əv][ɑ:k'tjuərəs] , [beɪst] [ə'pɑ:n] ['sevrəl] [diˌtə:mi'neiʃənz] , [ɪz] - . - [ʌv; əv]
The **mean** **parallax** **of** **Arcturus** **,** **based** **upon** **several** **determinations** **,** **is** **0** **.** **095** **of**
这 意思是 视差 的 大角星 , 基于 之上 一些 决定 , 是 - . - 的
[ə; eɪ]['sekənd] ,
a **second** **,**
一个 第二 ,

根据多次测定，大角星的平均视差为0.095秒。

[ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] [tuː; tə][ə; eɪ] ['dɪstəns] [ʌv; əv] - [laɪt] - ['jɪrz] .
corresponding to a distance of 34 light - years .
相应的 到 一个 距离 的 - 光 - 年 .

相当于34光年的距离。

[ðə; ði] ['lɪniər] [daɪ'æmɪtər] ,
The linear diameter ,
这 线性 直径 ,

线性直径，

[kəm'pjuːtɪd][frʌm; frəm] [piːzɪz] ['meʒər] [ænd; ənd] [ðɪs] ['vælјuː][ʌv; əv][ðə; ði] ['dɪstəns] [ɪz][ə'baʊt] -
computed from Pease's measure and this value of the distance is about 21
计算 从 皮斯 措施 和 这 价值 的 这 距离 是 关于 -
['mɪljən] [maɪlz] .
million miles .
百万 英里 .

根据皮斯测距法计算，该距离值约为 2100 万英里。

[bʌt; bət] [ðɪs] [ˌreprɪ'zents] ['oʊnli][ðə; ði]['æŋg(ə)l] [səb'tend] [baɪ][ðə; ði]['stɑːrz][dɪsk] .
But this represents only the angle subtended by the star's disk .
但 这 代表 仅有的 这 角度 所附 经过 这 明星的 磁盘 .

但这仅仅代表恒星圆盘所对的圆心角。

[tuː; tə] [lɜːrn] [ɪts] ['lɪniər] [daɪ'æmɪtər] , [wiː; wi][mʌst; məst] [noʊ] [ɪts] ['dɪstəns] .
To learn its linear diameter , we must know its distance .
到 学习 它是 线性 直径 , 我们 必须 知道 它是 距离 .

要了解它的线性直径，我们必须知道它的距离。

[fɔːr] [diˌtəːmi'neiʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði]['pærəlæks] , [wɪtʃ] [di'təːminz] [ðə; ði] ['dɪstəns] , [hæv; həv] [bɪn]
Four determinations of the parallax , which determines the distance , have been
四 决定 的 这 视差 , 哪个 决定 这 距离 , 有 到过
[meɪd] .
made .
制成 .

已经进行了四次视差测定，视差决定了距离。

[ɪl'kɪn] , [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [jeɪl] [ˌhiːli'ɑːmətər] , [əb'teɪnd] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd][ʌv; əv][ɑːrk] .
Elkin , with the Yale heliometer , obtained 0 . 032 of a second of arc .
埃尔金 , 和 这 耶鲁大学 日光仪 , 获得 - . - 的 一个 第二 的 弧 .

埃尔金利用耶鲁大学的日光仪，测得 0.032 角秒。

['ʃlɛsɪndʒɚ] , [frʌm; frəm] ['fəutəgræfs] ['teɪkən][wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [ˌæli'geini] [rɪ'fræktər] ,
Schlesinger , from photographs taken with the 30 - inch Allegheny refractor ,
施莱辛格 , 从 照片 已采取 和 这 - - 英寸 阿勒格尼 折射器 ,
[dɪ'raɪvd] - . - .
derived 0 . 016 .
衍生的 - . - .

Schlesinger 根据 30 英寸阿勒格尼折射望远镜拍摄的照片得出 0.016。

['ædəmz] , [baɪ][hɪz; ɪz][ˌspektrə'skɑːpɪk] ['meθəd] [ə'plaɪd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] [maʊnt] ['wɪlsn]
Adams , by his spectroscopic method applied with the 60 - inch Mount Wilson
亚当斯 , 经过 他的 光谱学 方法 应用 和 这 - - 英寸 山 威尔逊
[rɪ'flektər] , [əb'teɪnd] - . - .
reflector , obtained 0 . 012 .
反射器 , 获得 - . - .

亚当斯利用 60 英寸威尔逊山反射望远镜，通过光谱法测得 0.012。

['liːz] ['riːs(ə)nt]['væljuː] , [sɪ'kjʊrd] [ˌfoʊtə'græfɪkli] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] - - [ɪntʃ] ['jəːkiːz] [rɪ'fræktər] , [ɪz] - .

Lee's	recent	value	,	secured	photographically	with	the	40	-	inch	Yerkes	refractor	,	is	0	.
李氏	最近的	价值	,	安全	摄影	和	这	-	-	英寸	耶克斯	折射器	,	是	-	.

- .

022	.
-	.

李星最近的价值，通过 40 英寸叶凯士折射望远镜的摄影测量确定，为 0.022。

[ðə; ði][ˌhiːli'ɑːmətər]['pærəlæks][ɪz] ['daʊtləs] [les] [rɪ'laɪəb(ə)l][ðæn; ðən][ðə; ði] [ˌfoʊtə'græfɪk] [wʌnz] ,

The	heliometer	parallax	is	doubtless	less	reliable	than	the	photographic	ones	,
这	日光仪	视差	是	毫无疑问	较少的	可靠的	比	这	摄影	一个	,

日光仪视差测量的可靠性无疑不如照相视差测量。

[ænd; ənd]['dɑːktər]['ædəmz] [steɪts] [ðæt] [ðə; ði] ['spektrəl] [taɪp] [ænd; ənd][ˌluːmɪ'nɑːsəti][ʌv; əv]['betəl,dʒəːz]

and	Doctor	Adams	states	that	the	spectral	type	and	luminosity	of	Betelgeuse
和	医生	亚当斯	各州	那	这	光谱	类型	和	亮度	的	参宿四

[meɪk] [hɪz; ɪz]['vælјuː] [les] ['sɜːrt(ə)n][ðæn; ðən][ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv][moʊst] ['ʌðər] [stɑːrz] .

make	his	value	less	certain	than	in	the	case	of	most	other	stars	.
制作	他的	价值	较少的	肯定	比	在	这	案件	的	最多	其他	明星	.

亚当斯博士指出，参宿四的光谱类型和光度使其价值不如大多数其他恒星那样确定。

[ɪf] [wiː; wi] [teɪk] [ə; eɪ] (['weɪtɪd]) [miːn] ['vælјuː][ʌv; əv] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] ,

If	we	take	a	(	weighted	)	mean	value	of	0	.	020	of	a	second	,
如果	我们	拿	一个	(	加权	)	意思是	价值	的	-	.	-	的	一个	第二	,

如果我们取0.020秒的（加权）平均值，

[wiː; wi][ʃæl; ʃəl]['prɑːbəbli][nɑːt][biː; bi][fɑːr][frʌm; frəm][ðə; ði] [truːθ] .

we	shall	probably	not	be	far	from	the	truth	.
我们	将	大概	不是	是	远的	从	这	真相	.

我们或许离真相不会太远。

[ðɪs] ['pærəlæks] [ˌreprɪ'zents] [ðə; ði]['æŋg(ə)l] [səb'tend] [baɪ][ðə; ði]['reɪdiəs][ʌv; əv][ðə; ði] ['ɝːθs] ['ɔːrbɪt] (

This	parallax	represents	the	angle	subtended	by	the	radius	of	the	earth's	orbit	(
这	视差	代表	这	角度	所附	经过	这	半径	的	这	地球的	轨道	(

- ,

93	,
-	,

这种视差代表地球轨道半径所对的圆心角（93，

- , - [maɪlz]) [æt; ət][ðə; ði] ['dɪstəns] [ʌv; əv]['betəl,dʒəːz] .

000	,	000	miles	)	at	the	distance	of	Betelgeuse	.
-	,	-	英里	)	在	这	距离	的	参宿四	.

距离参宿四000000英里。

[baɪ] [kəm'pɛrɪŋ] [ˌaɪ 'tiː][wɪð; wɪθ] - . - , [ðə; ði]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv][ðə; ði][stɑːr] ,

By	comparing	it	with	0	.	047	,	the	angular	diameter	of	the	star	,
经过	比较	它	和	-	.	-	,	这	角度	直径	的	这	星星	,

通过将其与恒星的角直径 0.047 进行比较，

[wiː; wi] [siː] [ðæt] [ðə; ði] ['lɪniər] [daɪ'æmɪtər][ɪz][ə'baʊt] [tuː] [ænd; ənd][wʌn] - [θɜːrd] [taɪmz] [æz; əz] [greɪt]

we	see	that	the	linear	diameter	is	about	two	and	one	-	third	times	as	great
我们	看	那	这	线性	直径	是	关于	二	和	一	-	第三	时代	作为	伟大的

[æz; əz][ðə; ði] ['dɪstəns] [frʌm; frəm][ðə; ði] [ɜːrθ] [tuː; tə][ðə; ði][sʌn] ,

as	the	distance	from	the	earth	to	the	sun	,
作为	这	距离	从	这	地球	到	这	太阳	,

我们看到，该天体的线性直径大约是地球到太阳距离的2.3倍。

[ɔːr] [ə'prɑːksɪmətli] - , - , - [maɪlz] .

or	approximately	215	,	000	,	000	miles	.
或者	大约	-	,	-	,	-	英里	.

或约 2.15 亿英里。

[ðʌs] , [ɪf] [ðɪs] ['meʒər] [ʌv; əv][ɪts] ['dɪstəns] [ɪz][nɑ:t] [kən'sɪdərəbli] [ɪn] ['erər] ,
Thus , if this measure of its distance is not considerably in error ,
因此 , 如果 这 措施 的 它是 距离 是 不是 相当 在 错误 ,

因此，如果这种距离测量方法误差不大，

['betəl,dʒə:z] [wʊd] ['nɪrli] [fɪl] [ðə; ði]['ɔ:rbɪt][ʌv; əv][mɑ:rz] .
Betelgeuse would nearly fill the orbit of Mars .
参宿四 会 几乎 充满 这 轨道 的 火星 .

参宿四几乎能填满火星的轨道。

[ɔ:l] ['meθədz] [ʌv; əv] [dɪ'tɜ:rmɪnɪŋ] [ðə; ði] ['distənsiz] [ʌv; əv][ðə; ði][stɑ:rz][ɑ:r; ər]['sʌbdʒekt][tu:; tə]
All methods of determining the distances of the stars are subject to
全部 方法 的 确定 这 距离 的 这 明星 是 主题 到
[ʌn'sɜ:rt(ə)nti] ,
uncertainty ,
不确定 ,

所有测定恒星距离的方法都存在不确定性。

[haʊ'evər] , [ænd; ənd] ['sʌbsɪkwənt] ['meʒərz] [meɪ] [rɪ'du:s] [ðɪs] ['fɪgjər] ['veri] [ə'pri:ʃəbli] .
however , and subsequent measures may reduce this figure very appreciably .
然而 , 和 随后的 措施 可能 减少 这 数字 非常 明显地 .

然而，后续措施可能会大幅降低这一数字。

[bʌt; bət][ðer; ðər][kæn; kən][bi:; bi][noʊ] [daʊt] [ðæt] [ðə; ði][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv]['betəl,dʒə:z] [ik'si:dz] - ,
But there can be no doubt that the diameter of Betelgeuse exceeds 100 ,
但 那里 能 是 不 怀疑 那 这 直径 的 参宿四 超过 - ,

但毫无疑问，参宿四的直径超过100微米。

- , - [maɪlz] , [ænd; ənd][ˌaɪ 'ti:][ɪz]['prɑ:bəbli] [mʌtʃ] ['greɪtər] .
000 , 000 miles , and it is probably much greater .
- , - 英里 , 和 它 是 大概 很多 更大的 .

000,000 英里，而且可能远不止于此。

[ðə; ði] [ɪk'stri:mli] [smɔ:l]['æŋg(ə)l] [səb'tend] [baɪ] [ðɪs] [ɪ'nɔ:rməs] [dɪsk][ɪz] [ɪk'spleɪnd] [baɪ][ðə; ði] [greɪt]
The extremely small angle subtended by this enormous disk is explained by the great
这 极其 小的 角度 所附 经过 这 巨大的 磁盘 是 解释 经过 这 伟大的
['dɪstəns] [ʌv; əv][ðə; ði][stɑ:r] ,
distance of the star ,
距离 的 这 星星 ,

这个巨大圆盘所对应的角度极小，这是由于恒星距离我们非常遥远造成的。

[wɪtʃ] [ɪz] [ə'baʊt] - [laɪt] - ['jɪrz] .
which is about 160 light - years .
哪个 是 关于 - 光 - 年 .

大约是160光年。

[ðæt] [ɪz][tu:; tə] [seɪ] , [laɪt] ['trævəlɪŋ] [æt; ət][ðə; ði] [reɪt] [ʌv; əv] - ,
That is to say , light travelling at the rate of 186 ,
那 是 到 说 , 光 旅行 在 这 速度 的 - ,

也就是说，光速为186，

- [maɪlz] [pər] ['sekənd] [s'pendz] - ['jɪrz] [ɪn] ['krɔ:sɪŋ] [ðə; ði] [speɪs] [ðæt] [laɪz] [bɪ'twi:n] [ˌju: 'es]
000 miles per second spends 160 years in crossing the space that lies between us
- 英里 每 第二 花费 - 年 在 过境 这 空间 那 谎言 之间 我们
[ænd; ənd]['betəl,dʒə:z] ,
and Betelgeuse ,
和 参宿四 ,

以每秒 000 英里的速度穿越我们和参宿四之间的空间需要 160 年时间。

[huːz] [trə'mendəs] [prə'pɔːʃəns] ['ðerfɔːr] [siːm] [soʊ] ['mɪnɪt] ['iːv(ə)n][ɪn][ðə; ði][moʊst]['paʊərf(ə)l]

whose	tremendous	proportions	therefore	seem	so	minute	even	in	the	most	powerful
谁	巨大的	比例	所以	似乎	所以	分钟	甚至	在	这	最多	强大的

['teliskəups] .

telescopes	.
望远镜	.

因此，即使在最强大的望远镜中，它们巨大的体积也显得如此渺小。

['stelər] [ˌevə'luːʃ(ə)n]

STELLAR	EVOLUTION
恒星	进化

恒星演化

[ðɪs] ['æktʃuəl] ['meʒər] [ʌv; əv][ðə; ði][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv]['betəl,dʒəːz] [sə'plaɪz] [ə; eɪ] [nuː] [ænd; ənd]

This	actual	measure	of	the	diameter	of	Betelgeuse	supplies	a	new	and
这	实际的	措施	的	这	直径	的	参宿四	补给品	一个	新的	和

['straɪkɪŋ] [test] [ʌv; əv] ['rʌsəlz] [ænd; ənd] - ['θiːəri] [ʌv; əv][dwɔːrf][ænd; ənd]['dʒaɪənt][staːrz] .

striking	test	of	Russell's	and	Hertzsprung's	theory	of	dwarf	and	giant	stars	.
引人注目	测试	的	罗素的	和	-	理论	的	矮人	和	巨大的	明星	.

对参宿四直径的这次实际测量，为罗素和赫茨普龙的矮星和巨星理论提供了一个新的、引人注目的检验。

[dʒʌst] [bɪ'fɔːr] [ðə; ði][wɔːr] ['rʌsl] [ʃoʊd] [ðæt] ['aʊər; ɑːr][oʊld] ['meθədz] [ʌv; əv] ['klæsɪfaɪɪŋ] [ðə; ði][staːrz]

Just	before	the	war	Russell	showed	that	our	old	methods	of	classifying	the	stars
只是	前	这	战争	罗素	显示	那	我们的	老的	方法	的	分类	这	明星

[ə'kɔːrdɪŋ] [tuː; tə][ðer; ðər]['spektrə][mʌst; məst][biː; bi] ['rædɪkli] [tʃeɪndʒd] .

according	to	their	spectra	must	be	radically	changed	.
根据	到	他们的	光谱	必须	是	根本	已更改	.

就在战争爆发前，罗素证明，我们过去根据恒星光谱对其进行分类的方法必须彻底改变。

[staːrz][ɪn][æn; ən] ['ɜːrli] [steɪdʒ][ʌv; əv][ðer; ðər][laɪf]['hɪstri; 'hɪstəri] [meɪ] [biː; bi] [rɪ'gɑːrdɪd] [æz; əz] [dɪ'fjuːz]

Stars	in	an	early	stage	of	their	life	history	may	be	regarded	as	diffuse
星星	在	一个	早期的	阶段	的	他们的	生活	历史	可能	是	认为	作为	扩散

['gæsiəs] ['mæsɪz] ,

gaseous	masses	,
气态	群众	,

处于生命早期阶段的恒星可以被视为弥散的气体团块。

[ɪ'nɔːrməsli] ['lɑːrdʒər][ðæn; ðən]['aʊər; ɑːr][sʌn] , [ænd; ənd][æt; ət][ə; eɪ] [mʌtʃ] ['loʊər]

enormously	larger	than	our	sun	,	and	at	a	much	lower
非常	更大的	比	我们的	太阳	,	和	在	一个	很多	降低

['temprətʃər; 'temprətʃʊr] .

temperature	.
温度	.

比我们的太阳大得多，温度也低得多。

[ðer; ðər]['densəti][mʌst; məst][biː; bi]['veri] [loʊ] , [ænd; ənd][ðer; ðər] [steɪt] [ðæt] [ʌv; əv][ə; eɪ]['pɜːrfɪkt][gæs] .

Their	density	must	be	very	low	,	and	their	state	that	of	a	perfect	gas	.
他们的	密度	必须	是	非常	低的	,	和	他们的	状态	那	的	一个	完美的	气体	.

它们的密度一定非常低，状态为理想气体。

[ðiːz] [ɑːr; ər][ðə; ði] " ['dʒaiənts] .

These	are	the	"	giants	.
这些	是	这	"	巨人	.

这些是"巨人"。

" [ɪn][ðə; ði] [sloʊ] ['prɑːses] [ʌv; əv] [taɪm] [ðeɪ] ['kɑːntrækt] [θruː] ['kɑːnstənt] [lɔːs] [ʌv; əv] [hiːt] [baɪ]

"	In	the	slow	process	of	time	they	contract	through	constant	loss	of	heat	by
"	在	这	慢的	过程	的	时间	他们	合同	通过	持续的	损失	的	热	经过

[ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .

radiation	.
辐射	.

"随着时间的推移，它们会通过辐射不断散失热量而收缩。"

[bʌt; bət] , [dɪ'spaɪt] [ðɪs] [lɔːs] ,
But , **despite** **this** **loss** ,
但 , 尽管 这 损失 ,

但是，尽管遭遇了这场失利，

[ðə; ði] [hiːt] [prə'duːst] [baɪ] [kən'trækʃn] [ænd; ənd][frʌm; frəm] ['ʌðər] ['sɔːrsɪz] ([siː] [piː] . -) ['kɔːzɪz]
the **heat** **produced** **by** **contraction** **and** **from** **other** **sources** **(** **see** **p** **.** **82** **)** **causes**
这 热 生产 经过 收缩 和 从 其他 来源 (看 p . -) 原因
[ðer; ðər]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][tuː; tə][raɪz] ,
their **temperature** **to** **rise** ,
他们的 温度 到 上升 ,

收缩产生的热量和其他来源的热量（见第82页）导致它们的温度升高。

[waɪl] [ðer; ðər]['kʌlər]['tʃeɪndʒɪz][frʌm; frəm] [red] [tuː; tə] ['bluːɪʃ] [waɪt] .
while **their** **color** **changes** **from** **red** **to** **bluish** **white** **.**
尽管 他们的 颜色 变化 从 红色的 到 蓝蓝色 白色的 .

它们的颜色由红色变为蓝白色。

[ðə; ði] ['prɑːses] [ʌv; əv] ['ʃrɪŋkɪdʒ] [ænd; ənd] [raɪz] [ʌv; əv]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][goʊz][ɑːn][soʊ] [lɔːŋ] [æz; əz]
The **process** **of** **shrinkage** **and** **rise** **of** **temperature** **goes** **on** **so** **long** **as**
这 过程 的 收缩 和 上升 的 温度 去 在 所以 长的 作为
[ðeɪ] [rɪ'meɪn] [ɪn][ðə; ði] [steɪt] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['pɜːrfɪkt] [gæs] .
they **remain** **in** **the** **state** **of** **a** **perfect** **gas** **.**
他们 保持 在 这 状态 的 一个 完美的 气体 .

只要它们保持理想气体状态，收缩和温度升高的过程就会持续进行。

[bʌt; bət][æz; əz] [suːn] [æz; əz] [kən'trækʃn] [hæz; həz] [ɪn'kriːst] [ðə; ði] ['densəti] [ʌv; əv][ðə; ði][gæs] [bɪ'jɑːnd]
But **as** **soon** **as** **contraction** **has** **increased** **the** **density** **of** **the** **gas** **beyond**
但 作为 很快 作为 收缩 有 增加 这 密度 的 这 气体 超过
[ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n] [pɔɪnt] [ðə; ði]['saɪk(ə)l] [ri'vəːsiz] [ænd; ənd][ðə; ði]['temprətʃər; 'temprətʃʊr] [bɪ'gɪnz] [tuː; tə] [fɔːl] .
a **certain** **point** **the** **cycle** **reverses** **and** **the** **temperature** **begins** **to** **fall** **.**
一个 肯定 观点 这 循环 反转 和 这 温度 开始 到 落下 .

但是，一旦收缩使气体密度超过一定程度，循环就会逆转，温度开始下降。

[ðə; ði] ['bluːɪʃ] - [waɪt] [laɪt] [ʌv; əv][ðə; ði][stɑːr][tɜːrnz] ['jeloʊɪʃ] , [ænd; ənd][wiː; wi]['entər][ðə; ði][dwɔːrf]
The **bluish** **-** **white** **light** **of** **the** **star** **turns** **yellowish** **,** **and** **we** **enter** **the** **dwarf**
这 蓝蓝色 - 白色的 光 的 这 星星 转弯 淡黄色 , 和 我们 进入 这 矮人
[steɪdʒ] ,
stage **,**
阶段 ,

恒星的蓝白色光芒变为黄色，我们进入了矮星阶段。

[ʌv; əv] [wɪtʃ] ['aʊər; ɑːr] [oʊn] [sʌn] [ɪz][ə; eɪ] [ˌreprɪ'zentətɪv] .
of **which** **our** **own** **sun** **is** **a** **representative** **.**
的 哪个 我们的 自己的 太阳 是 一个 代表 .

其中，我们自身的太阳就是一个代表。

[ðə; ði] ['densəti] [ɪn'kriːsɪz] , [sər'pæsɪŋ] [ðæt] [ʌv; əv]['wɔːtər][ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] ,
The **density** **increases** **,** **surpassing** **that** **of** **water** **in** **the** **case** **of** **the** **sun** **,**
这 密度 增加 , 超越 那 的 水 在 这 案件 的 这 太阳 ,

在太阳的作用下，物质的密度会增加，甚至超过水的密度。

[ænd; ənd]['goʊɪŋ][fɑːr] [bɪ'jɑːnd] [ðɪs] [pɔɪnt] [ɪn]['leɪtər]['steɪdʒɪz] .
and **going** **far** **beyond** **this** **point** **in** **later** **stages** **.**
和 去 远的 超过 这 观点 在 之后 阶段 .

在后期阶段，情况会远远超出这一点。

[ɪn][ðə; ði] [læps] [ʌv; əv] ['mɪljənz] [ʌv; əv] ['jɪrz] [ə; eɪ] ['redɪʃ] [hju:] [ə'pɪrz] , ['faɪnəli] ['tɜ:rnɪŋ] [tu:; tə] [di:p]
In 在 **the** 这 **lapse** 失效 **of** 的 **millions** 百万 **of** 的 **years** 年 **a** 一个 **reddish** 微红 **hue** 色调 **appears** 出现 **,** , **finally** 最后 **turning** 转弯 **to** 到 **deep** 深的
[red] .
red 红色的 **.**

经过数百万年的流逝，出现了淡淡的红色，最终变成了深红色。

[ðə; ði] ['fɔ:lɪŋ] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr] [pə'mits] [ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] ['elɪmənts; 'eləmənts] ,
The 这 **falling** 坠落 **temperature** 温度 **permits** 许可证 **the** 这 **chemical** 化学 **elements** 元素 **,** ,

温度下降使得化学元素能够……

[ɪg'zɪstɪŋ] [ɪn][ə; eɪ] ['gæsiəs] [steɪt] [ɪn][ðə; ði]['aʊtər] ['ætməsfɪr] [ʌv; əv][ðə; ði][stɑ:r] , [tu:; tə][ju'naɪt]['ɪntu:]
existing 现存的 **in** 在 **a** 一个 **gaseous** 气态 **state** 状态 **in** 在 **the** 这 **outer** 外 **atmosphere** 气氛 **of** 的 **the** 这 **star** 星星 **,** , **to** 到 **unite** 团结 **into** 进入
['kɔmpaundz] ,
compounds 化合物 **,** ,

以气态存在于恒星外层大气中，结合形成化合物，

[wɪtʃ] [ɑ:r; ər] ['rendərd] [kən'spɪkjuəs] [baɪ][ðer; ðər] [ˌker.ək.tə'rɪs.tɪk] ['bændz][ɪn][ðə; ði] ['spektrəm] .
which 哪个 **are** 是 **rendered** 渲染 **conspicuous** 显眼的 **by** 经过 **their** 他们的 **characteristic** 特征 **bands** 乐队 **in** 在 **the** 这 **spectrum** 光谱 **.** .

它们在光谱中通过其特征谱带变得十分显眼。

['faɪnəli] [kʌmz] [ɪk'stɪŋkʃ(ə)n][ʌv; əv] [laɪt] ,
Finally 最后 **comes** 来 **extinction** 灭绝 **of** 的 **light** 光 **,** ,

最终，光芒消逝了。

[æz; əz][ðə; ði][stɑ:r] [ə'proʊtʃɪz] [ɪts] ['ʌltɪmət] [steɪt] [ʌv; əv][ə; eɪ][koʊld][ænd; ənd]['sɑ:lɪd][gloʊb] .
as 作为 **the** 这 **star** 星星 **approaches** 方法 **its** 它是 **ultimate** 最终的 **state** 状态 **of** 的 **a** 一个 **cold** 寒冷的 **and** 和 **solid** 坚硬的 **globe** 地球 **.** .

当恒星逐渐接近其最终状态，变成一个冰冷而坚实的球体时。

[fɪg] . - .
Fig 如图 **.** **27** . - .

图27。

[ðə; ði]['dʒaɪənt][stɑ:r] [æn'teriz] ([wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [waɪt] ['sɜ:rk(ə)l]) , ['noʊtəb(ə)l][fɔ:r; fər][ɪts] [red] ['kʌlər][ɪn]
The 这 **giant** 巨大的 **star** 星星 **Antares** 安塔瑞斯 **(** (**within** 之内 **the** 这 **white** 白色的 **circle** 圆圈 **)**) **,** , **notable** 值得注意的 **for** 为了 **its** 它是 **red** 红色的 **color** 颜色 **in** 在
[ðə; ði][ˌkɑ:nstə'leɪʃ(ə)n]['skɔ:rpioʊ] ,
the 这 **constellation** 星座 **Scorpio** 天蝎座 **,** ,

位于天蝎座的巨星心宿二（白色圆圈内），以其红色而闻名。

[ænd; ənd] [neɪmd] [baɪ][ðə; ði] ['gri:ks] " [ə; eɪ]['raɪv(ə)l][ʌv; əv][mɑ:rz] " (['hʌbl]) .
and 和 **named** 命名 **by** 经过 **the** 这 **Greeks** 希腊人 **"** " **A** 一个 **Rival** 竞争对手 **of** 的 **Mars** 火星 **"** " **(** (**Hubble** 哈勃 **)**) **.** .

希腊人称之为"火星的对手"（哈勃）。

[ðə; ði] ['dɪstəns] [ʌv; əv] [æn'teriz] , [ðoʊ] [nɑ:t] ['veri] ['ækjərətli] [noʊn] , [ɪz] ['prɑ:bəbli] [nɑ:t][fɑ:r]
The 这 **distance** 距离 **of** 的 **Antares** 安塔瑞斯 **,** , **though** 尽管 **not** 不是 **very** 非常 **accurately** 准确 **known** 已知 **,** , **is** 是 **probably** 大概 **not** 不是 **far** 远的
[frʌm; frəm] - [laɪt] - ['jɪrz] .
from 从 **350** **light** 光 **-** - **years** 年 **.** .

虽然心宿二的距离尚不十分精确，但可能与 350 光年相差不远。

[ɪts]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] [wʊd] [ðʌs] [ˌkɔːrə'spɑːnd][tuː; tə][ə; eɪ]['lɪniər]

Its	angular	diameter	of	0	.	040	of	a	second	would	thus	correspond	to	a	linear
它是	角度	直径	的	-	.	-	的	一个	第二	会	因此	对应	到	一个	线性

[daɪ'æmɪtər][ʌv; əv][ə'baʊt] - ['mɪljən] [maɪlz] .

diameter	of	about	400	million	miles	.
直径	的	关于	-	百万	英里	.

因此，其角直径为 0.040 秒，对应的线直径约为 4 亿英里。

[wiː; wi] [meɪ] [ðʌs] [fɔːrm][ə; eɪ] [nuː] ['pɪktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] [tuː] ['bræntʃɪz] [ʌv; əv][ðə; ði]

We	may	thus	form	a	new	picture	of	the	two	branches	of	the
我们	可能	因此	形式	一个	新的	图片	的	这	二	分支	的	这

['temprətʃər; 'temprətʃʊr] [kɜːrv] ,

temperature	curve	,
温度	曲线	,

因此，我们可以对温度曲线的两个分支形成新的认识。

[lɔːŋ] [sɪns] [sə'dʒestɪd] [baɪ] ['lɔki] , [ɑːn] ['veri] ['dɪfrənt] [graʊndz] , [æz; əz][ðə; ði]['aʊtlaɪn][ʌv; əv]

long	since	suggested	by	Lockyer	,	on	very	different	grounds	,	as	the	outline	of
长的	自从	建议	经过	洛克耶	,	在	非常	不同的	理由	,	作为	这	大纲	的

['stelər] [laɪf] .

stellar	life	.
恒星	生活	.

洛克耶很久以前就基于截然不同的理由提出了恒星生命的轮廓。

[ɑːn][ðə; ði] [ə'sendɪŋ] [saɪd][ɑːr; ər][ðə; ði]['dʒaiənts] ,

On	the	ascending	side	are	the	giants	,
在	这	上升	边	是	这	巨人	,

上升的一方是巨人，

[ʌv; əv][væst][daɪ'menʃ(ə)nz][ænd; ənd] [mɔːr] [dɪ'fjuːz] [ðæn; ðən][ðə; ði] [er] [wiː; wi] [briːð] .

of	vast	dimensions	and	more	diffuse	than	the	air	we	breathe	.
的	广阔的	方面	和	更多的	扩散	比	这	空气	我们	呼吸	.

规模巨大，比我们呼吸的空气还要弥散。

[ðer; ðər][ɑːr; ər] [gʊd] ['riːz(ə)nz][fɔːr; fər] [bɪ'liːvɪŋ] [ðæt][ðə; ði] [mæs] [ʌv; əv]['betəl,dʒəːz]['kænɑːt][biː; bi]

There	are	good	reasons	for	believing	that	the	mass	of	Betelgeuse	cannot	be
那里	是	好的	原因	为了	相信	那	这	大量的	的	参宿四	不能	是

[mɔːr] [ðæn; ðən][ten] [taɪmz] [ðæt] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] ,

more	than	ten	times	that	of	the	sun	,
更多的	比	十	时代	那	的	这	太阳	,

有充分的理由相信参宿四的质量不会超过太阳的十倍。

[waɪl] [ɪts] ['vɑːljəm] [ɪz][æt; ət] [liːst] [ə; eɪ] ['mɪljən] [taɪmz] [æz; əz] [greɪt] [ænd; ənd] [meɪ] [ɪk'siːd] [eɪt]

while	its	volume	is	at	least	a	million	times	as	great	and	may	exceed	eight
尽管	它是	体积	是	在	至少	一个	百万	时代	作为	伟大的	和	可能	超过	八

['mɪljən] [taɪmz] [ðə; ði] ['sʌnz] ['vɑːljəm] .

million	times	the	sun's	volume	.
百万	时代	这	太阳的	体积	.

而它的体积至少是太阳体积的100万倍，甚至可能超过太阳体积的800万倍。

['ðerfɔːr] , [ɪts] ['ævərɪdʒ] ['densəti] [mʌst; məst][biː; bi][laɪk] [ðæt] [ʌv; əv][æn; ən] [ə'tenjueɪtɪd] [gæs][ɪn][æn; ən]

Therefore	,	its	average	density	must	be	like	that	of	an	attenuated	gas	in	an
所以	,	它是	平均的	密度	必须	是	喜欢	那	的	一个	减弱	气体	在	一个

[ɪ'lektrɪk] ['vækjuːm] [tuːb] .

electric	vacuum	tube	.
电的	真空	管子	.

因此，它的平均密度一定类似于电子真空管中衰减气体的密度。

[θriː] - ['kwɔːrtərz][ʌv; əv][ðə; ði]['neɪkɪd] - [aɪ] [stɑːrz][ɑːr; ər][ɪn][ðə; ði]['dʒaɪənt][steɪdʒ] , [wɪtʃ] [kəm'praiziz]

Three	-	quarters	of	the	naked	-	eye	stars	are	in	the	giant	stage	,	which	comprises
三	-	四分之一	的	这	裸	-	眼睛	明星	是	在	这	巨大的	阶段	,	哪个	包括

[sʌtʃ] [fə'mɪliər]['ɑːbdʒekts][æz; əz]['betəl,dʒəːz] ,

such	familiar	objects	as	Betelgeuse	,
这样的	熟悉的	对象	作为	参宿四	,

肉眼可见的恒星中，四分之三处于巨星阶段，其中包括我们熟知的参宿四等天体。

[æn'teriz] , [ænd; ənd][æl'debərən] , [bʌt; bət][moʊst][ʌv; əv][ðem; ðəm][ɑːr; ər] [mʌtʃ] ['dɛnsɝ] [ðæn; ðən] [ðiːz]

Antares	,	and	Aldebaran	,	but	most	of	them	are	much	denser	than	these
安塔瑞斯	,	和	毕宿五	,	但	最多	的	他们	是	很多	密度更高	比	这些

['greɪtli] [ɪn'fleɪtɪd] ['bɑːdɪz] .

greatly	inflated	bodies	.
非常	膨胀	身体	.

心宿二和毕宿五，但它们中的大多数密度都比这些高度膨胀的天体要大得多。

[ðə; ði]['pɪnək(ə)l][ɪz] [riːtʃt] [ɪn][ðə; ði] [ɪn'tensli] [hɑːt] [waɪt] [stɑːrz][ʌv; əv][ðə; ði]['hiːliəm] [klæs] ,

The	pinnacle	is	reached	in	the	intensely	hot	white	stars	of	the	helium	class	,
这	巅峰	是	达到	在	这	强烈地	热的	白色的	明星	的	这	氦	班级	,

氦星是温度极高的白色恒星，其温度达到了顶峰。

[ɪn] [huːz] ['spektrə][ðə; ði][laɪnz][ʌv; əv] [ðɪs] [gæs][ɑːr; ər]['veri] [kən'spɪkjuəs] .

in	whose	spectra	the	lines	of	this	gas	are	very	conspicuous	.
在	谁	光谱	这	线条	的	这	气体	是	非常	显眼的	.

这种气体的谱线在其光谱中非常明显。

[ðə; ði]['densəti][ʌv; əv] [ðiːz] [stɑːrz][ɪz][pər'hæps][wʌn] - [tenθ] [ðæt] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] .

The	density	of	these	stars	is	perhaps	one	-	tenth	that	of	the	sun	.
这	密度	的	这些	明星	是	也许	一	-	第十	那	的	这	太阳	.

这些恒星的密度大约是太阳的十分之一。

['siəriəs] , ['ɔːlsoʊ] ['veri] [hɑːt] , [ɪz] ['nɪrli] [twaɪs] [æz; əz] [dens] .

Sirius	,	also	very	hot	,	is	nearly	twice	as	dense	.
天狼星	,	还	非常	热的	,	是	几乎	两次	作为	稠密	.

天狼星温度也很高，密度几乎是它的两倍。

[ðen] [kʌmz] [ðə; ði] ['kuːlɪŋ] [steɪdʒ] , ['kærəktəraɪzd] , [æz; əz] [ɔːl'redi] [ri'mɑːkt] , [baɪ] [ɪn'kriːsɪŋ]

Then	comes	the	cooling	stage	,	characterized	,	as	already	remarked	,	by	increasing
然后	来	这	冷却	阶段	,	特征化的	,	作为	已经	评论	,	经过	增加

['densəti] ,

density	,
密度	,

然后进入冷却阶段，其特点正如前面提到的，是密度增加。

[ænd; ənd]['ɔːlsoʊ][baɪ] [ɪn'kriːsɪŋ] ['kemɪk(ə)l][kəm'pleksəti] [rɪ'zʌltɪŋ] [frʌm; frəm] ['fɔːlɪŋ]

and	also	by	increasing	chemical	complexity	resulting	from	falling
和	还	经过	增加	化学	复杂	结果	从	坠落

['temprətʃər; 'temprətʃʊr] .

temperature	.
温度	.

此外，温度下降还会导致化学复杂性增加。

[ðɪs] [laɪf]['saɪk(ə)l][ɪz]['prɑːbəbli][nɑːt] ['fɑːloʊd] [baɪ][ɔːl][stɑːrz] ,

This	life	cycle	is	probably	not	followed	by	all	stars	,
这	生活	循环	是	大概	不是	随后	经过	全部	明星	,

并非所有恒星都遵循这种生命周期。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː] [meɪ] [hoʊld] [truː] [fɔːr; fər] ['mɪljənz] [ʌv; əv][ðem; ðəm] .

but	it	may	hold	true	for	millions	of	them	.
但	它	可能	抓住	真的	为了	百万	的	他们	.

但这可能适用于数百万人。

[ðə; ði] [ɪg'zɪstəns] [ʌv; əv]['dʒaɪənt][ænd; ənd][dwɔ:rf][stɑ:rz][hæz; həz] [bɪn] ['fʊli] [pru:vd] [baɪ][ðə; ði]

The	existence	of	giant	and	dwarf	stars	has	been	fully	proved	by	the
这	存在	的	巨大的	和	矮人	明星	有	到过	完全	已证实	经过	这

[rɪ'mɑ:rkəb(ə)l][wɜ:rk][ʌv; əv]['ædəmz][ænd; ənd][hɪz; ɪz][ə'soʊsieɪts; ə'soʊʃieɪts][ɑ:n] [maʊnt] ['wɪlsn] ,

remarkable	work	of	Adams	and	his	associates	on	Mount	Wilson	,
卓越	工作	的	亚当斯	和	他的	同事	在	山	威尔逊	,

亚当斯和他的同事们在威尔逊山上进行的出色工作已经充分证明了巨星和矮星的存在。

[wer] [hɪz; ɪz] ['meθəd] [ʌv; əv] [dɪ'tɜ:rmɪnɪŋ] [ə; eɪ]['stɑ:rz] ['dɪstəns] [ænd; ənd][ɪn'trɪnzɪk][ˌlu:mɪ'nɑ:səti][baɪ]

where	his	method	of	determining	a	star's	distance	and	intrinsic	luminosity	by
在哪里	他的	方法	的	确定	一个	明星的	距离	和	固有的	亮度	经过

[ˌspektrə'skɑ:pɪk] [ˌɑ:bzɝ'veɪʃənz] [hæz; həz] [ɔ:l'redi] [bɪn] [ə'plaɪd] [tu:; tə][ˌtu:'tu:] ,

spectroscopic	observations	has	already	been	applied	to	2	,
光谱学	观察	有	已经	到过	应用	到	2	,

他通过光谱观测确定恒星距离和固有光度的方法已被应用于 2,

- [stɑ:rz] .

000	stars	.
-	明星	.

000颗星。

[dɪ'skʌʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði] [rɪ'zʌlts] [li:dz] [æt; ət][wʌns][tu:; tə][ðə; ði][ˌrekəg'nɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [tu:] [greɪt]

Discussion	of	the	results	leads	at	once	to	the	recognition	of	the	two	great
讨论	的	这	结果	线索	在	一次	到	这	认出	的	这	二	伟大的

['klæsɪz] [ʌv; əv]['dʒaiənts][ænd; ənd] ['dwɔrfs] .

classes	of	giants	and	dwarfs	.
课程	的	巨人	和	矮人	.

对结果的讨论很快就引出了对巨人和矮人这两大类人的认识。

[naʊ] [kʌmz] [ðə; ði][wɜ:rk][ʌv; əv] ['maɪkəlsən] [ænd; ənd] [pi:z] [tu:; tə][kæp][ðə; ði]['klaɪmæks] ,

Now	comes	the	work	of	Michelson	and	Pease	to	cap	the	climax	,
现在	来	这	工作	的	米歇尔森	和	皮斯	到	帽	这	高潮	,

现在轮到米歇尔森和皮斯为高潮部分画上句号了。

['gɪvɪŋ] [ˌju: 'es][ðə; ði]['æktʃuəl][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv][ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l]['dʒaɪənt][stɑ:r] ,

giving	us	the	actual	diameter	of	a	typical	giant	star	,
给予	我们	这	实际的	直径	的	一个	典型的	巨大的	星星	,

由此我们可以计算出典型巨星的实际直径。

[ɪn][kloʊz] [ə'gri:mənt] [wɪð; wɪθ] [prɪ'dɪkʃnz] [beɪst] [ə'pɑ:n] ['θi:əri] .

in	close	agreement	with	predictions	based	upon	theory	.
在	关闭	协议	和	预测	基于	之上	理论	.

与基于理论的预测高度吻合。

[frʌm; frəm] [ðɪs] [daɪ'æmɪtər][wi:; wi] [meɪ] [kən'klu:d] [ðæt] [ðə; ði] ['densəti] [ʌv; əv]['betəl,dʒə:z][ɪz] [ɪk'stri:mli]

From	this	diameter	we	may	conclude	that	the	density	of	Betelgeuse	is	extremely
从	这	直径	我们	可能	结束	那	这	密度	的	参宿四	是	极其

[loʊ] ,

low	,
低的	,

从这个直径我们可以得出结论，参宿四的密度极低。

[ɪn] ['hɑ:rməni] [wɪð; wɪθ] ['rʌsəlz] ['θi:əri] , [wɪtʃ] [ɪz] ['fɜ:rðər] [sə'pɔrtəd, sə'pɔrtɪd][baɪ][ˌspektrə'skɑ:pɪk]

in	harmony	with	Russell's	theory	,	which	is	further	supported	by	spectroscopic
在	和谐	和	罗素的	理论	,	哪个	是	更远	有	经过	光谱学

[ə'næləsɪs][ʌv; əv][ðə; ði]['stɑ:rz] [laɪt] ,

analysis	of	the	star's	light	,
分析	的	这	明星的	光	,

这与罗素的理论相符，而该理论也得到了对该恒星光线的光谱分析的进一步支持。

[rɪ'viːlɪŋ] ['evɪdəns] [ʌv; əv][ðə; ði] [kəm'pærətɪvli] [loʊ]['temprətʃər; 'temprətʃʊr] [kɔːld] [fɔːr; fər][baɪ][ðə; ði]

revealing	evidence	of	the	comparatively	low	temperature	called	for	by	the
揭示	证据	的	这	比较	低的	温度	称为	为了	经过	这

['θiːəri] [æt; ət] [ðɪs] ['ɜːrli] [steɪdʒ][ʌv; əv] ['stelər] [ɪg'zɪstəns] .

theory	at	this	early	stage	of	stellar	existence	.
理论	在	这	早期的	阶段	的	恒星	存在	.

揭示了该理论所要求的恒星早期阶段相对较低的温度的证据。

[tuː] ['ʌðər] ['dʒaiənts]

TWO	OTHER	GIANTS
二	其他	巨人

另外两大巨人

[ðə; ði][daɪ'æmɪtər][ʌv; əv][ɑːk'tjuərəs][wʌz; wəz] [sək'sesfəli] ['meʒərd] [baɪ]['mɪstər] . [piːz] [æt; ət] [maʊnt]

The	diameter	of	Arcturus	was	successfully	measured	by	Mr	.	Pease	at	Mount
这	直径	的	大角星	曾是	成功地	测量	经过	先生	.	皮斯	在	山

['wɪlsn] [ɑːn]['eɪprəl] - .

Wilson	on	April	15	.
威尔逊	在	四月	-	.

4月15日，皮斯先生在威尔逊山成功测量了大角星的直径。

[æz; əz][ðə; ði] ['mɪrɚz] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] [wɜːr; wər] [muːvd] [ə'pɑːrt] ,

As	the	mirrors	of	the	interferometer	were	moved	apart	,
作为	这	镜子	的	这	干涉仪	是	已搬	除	,

当干涉仪的镜子被分开时，

[ðə; ði]['frɪndʒɪz]['grædʒuəli] [dɪ'kriːst] [ɪn][ˌvɪzə'bɪləti][ʌn'tɪl] [ðeɪ] ['faɪnəli] ['dɪsə'pɪrd] [æt; ət][ə; eɪ] ['mɪrər]

the	fringes	gradually	decreased	in	visibility	until	they	finally	disappeared	at	a	mirror
这	边缘	逐步地	减少	在	能见度	直到	他们	最后	消失	在	一个	镜子

[ˌsepə'reɪʃn] [ʌv; əv] - . [sɪks] [fiːt] .

separation	of	19	.	6	feet	.
分离	的	-	.	6	脚	.

边缘的可见度逐渐降低，直到镜面间距为 19.6 英尺时最终消失。

[ə'dɒpt] [ə; eɪ] [miːn] [weɪv] - [leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv] - / - [ʌv; əv][ə; eɪ] ['mɪlimiːtər] [fɔːr; fər][ðə; ði]

Adopting	a	mean	wave	-	length	of	5600	/	10000000	of	a	millimetre	for	the
收养	一个	意思是	海浪	-	长度	的	-	/	-	的	一个	毫米	为了	这

[laɪt] [ʌv; əv][ɑːk'tjuərəs] ,

light	of	Arcturus	,
光	的	大角星	,

假设大角星光的平均波长为5600/10000000毫米，

[ðɪs] ['gɪvz] [ə; eɪ]['vælјuː][ʌv; əv] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd][ʌv; əv][ɑːrk][fɔːr; fər][ðə; ði]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər]

this	gives	a	value	of	0	.	022	of	a	second	of	arc	for	the	angular	diameter
这	给予	一个	价值	的	-	.	-	的	一个	第二	的	弧	为了	这	角度	直径

[ʌv; əv][ðə; ði][stɑːr] .

of	the	star	.
的	这	星星	.

由此可知，该恒星的角直径为 0.022 角秒。

[ɪf] [wiː; wi][juːz][ə; eɪ] [miːn] ['vælјuː][ʌv; əv] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd][fɔːr; fər][ðə; ði]['pærəlæks] ,

If	we	use	a	mean	value	of	0	.	095	of	a	second	for	the	parallax	,
如果	我们	使用	一个	意思是	价值	的	-	.	-	的	一个	第二	为了	这	视差	,

如果我们使用 0.095 秒的平均值作为视差，

[ðə; ði] [ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] ['lɪniər] [daɪ'æmɪtər] [kʌmz] [aʊt] - , - , - [maɪlz] .

the	corresponding	linear	diameter	comes	out	21	,	000	,	000	miles	.
这	相应的	线性	直径	来	出去	-	,	-	,	-	英里	.

相应的线性直径为 21,000,000 英里。

[ðə; ði]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər] , [æz; əz][ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv]['betəl,dʒə:z] ,

The	angular	diameter	,	as	in	the	case	of	Betelgeuse	,
这	角度	直径	,	作为	在	这	案件	的	参宿四	,

角直径，例如参宿四的情况，

[ɪz][ɪn] [rɪ'mɑ:rkəbli] [kloʊz] [ə'gri:mənt] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][daɪ'æmɪtər] [prɪ'dɪktɪd] [frʌm; frəm] ['θi:əri] .

is	in	remarkably	close	agreement	with	the	diameter	predicted	from	theory	.
是	在	非常	关闭	协议	和	这	直径	预测	从	理论	.

与理论预测的直径非常吻合。

[æn'teriz] , [ðə; ði][θɜ:rd][stɑ:r] ['meʒərd] [baɪ]['mɪstər] . [pi:z] , [ɪz][ðə; ði]['lɑ:rdʒɪst][ʌv; əv][ɔ:l] .

Antares	,	the	third	star	measured	by	Mr	.	Pease	,	is	the	largest	of	all	.
安塔瑞斯	,	这	第三	星星	测量	经过	先生	.	皮斯	,	是	这	最大	的	全部	.

皮斯先生测量的第三颗恒星——心宿二，是所有恒星中最大的一颗。

[ɪf] [ˌaɪ 'ti:][ɪz] ['æktʃuəli] [ə; eɪ] ['membər] [ʌv; əv][ðə; ði]['skɔ:piəs] - [sen'tɔ:rəs] [gru:p] , [æz; əz][wi:; wi][hæv; həv]

If	it	is	actually	a	member	of	the	Scorpius	-	Centaurus	group	,	as	we	have
如果	它	是	实际上	一个	成员	的	这	天蝎座	-	半人马座	团体	,	作为	我们	有

[strɔ:ŋ] ['ri:z(ə)n][tu:; tə] [bɪ'li:v] ,

strong	reason	to	believe	,
强的	原因	到	相信	,

如果它确实是天蝎座-半人马座星系的一员，而我们有充分的理由相信这一点，

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] ['fʊli] - [laɪt] - ['jɪrz] [frʌm; frəm][ðə; ði] [ɜ:rθ] , [ænd; ənd][ɪts][daɪ'æmɪtər][ɪz][ə'baʊt] - , -

it	is	fully	350	light	-	years	from	the	earth	,	and	its	diameter	is	about	400	,	000
它	是	完全	-	光	-	年	从	这	地球	,	和	它是	直径	是	关于	-	,	-

, - [maɪlz] .

,	000	miles	.
,	-	英里	.

它距离地球足足有 350 光年，直径约为 4 亿英里。

[ˌaɪ 'ti:] [naʊ] [rɪ'meɪnz] [tu:; tə] [meɪk] ['fɜ:rðər] ['meʒərz] [ʌv; əv]['betəl,dʒə:z] ,

It	now	remains	to	make	further	measures	of	Betelgeuse	,
它	现在	遗迹	到	制作	更远	措施	的	参宿四	,

现在需要对参宿四进行进一步的测量。

[ɪ'speʃəli] [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ɪts] [mɑ:rkt] ['tʃeɪndʒɪz][ɪn] ['braɪtnəs] [sə'dʒest] ['pɑ:səb(ə)l][,veəri:'eiʃənz][ɪn]

especially	because	its	marked	changes	in	brightness	suggest	possible	variations	in
尤其	因为	它是	标记	变化	在	亮度	建议	可能的	变体	在

[daɪ'æmɪtər] .

diameter	.
直径	.

尤其是因为其亮度的显著变化暗示着直径可能存在变化。

[wi:; wi][mʌst; məst]['ɔ:lsoʊ] [ə'plai] [ðə; ði] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] ['meθəd] [tu:; tə][stɑ:rz][ʌv; əv][ðə; ði] ['veriəs]

We	must	also	apply	the	interferometer	method	to	stars	of	the	various
我们	必须	还	申请	这	干涉仪	方法	到	明星	的	这	各种各样的

['spektrəl] [taɪps] ,

spectral	types	,
光谱	类型	,

我们还必须将干涉仪方法应用于各种光谱类型的恒星。

[ɪn]['ɔ:rdər][tu:; tə] [ə'fɔ:rd] [ə; eɪ] [ʃʊr] ['beɪsɪs][fɔ:r; fər]['fju:tʃər] ['stʌdiz] [ʌv; əv] ['stelər] [ˌevə'lu:ʃ(ə)n] .

in	order	to	afford	a	sure	basis	for	future	studies	of	stellar	evolution	.
在	命令	到	买得起	一个	当然	基础	为了	未来	研究	的	恒星	进化	.

为了给未来恒星演化的研究提供可靠的基础。

[ʌn'fɔ:rtʃənətli] , ['oʊnli][ə; eɪ][fju:]['dʒaɪənt][stɑ:rz][ɑ:r; ər]['sɜ:rt(ə)n][tu:; tə][fɔ:l] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði][reɪndʒ][ʌv; əv]

Unfortunately	**,**	**only**	**a**	**few**	**giant**	**stars**	**are**	**certain**	**to**	**fall**	**within**	**the**	**range**	**of**
很遗憾	,	仅有的	一个	很少	巨大的	明星	是	肯定	到	落下	之内	这	范围	的

['aʊər; ɑ:r]['prez(ə)nt] ['ɪnstrəmənt] .

our	**present**	**instrument**	**.**
我们的	展示	乐器	.

遗憾的是，只有少数几颗巨星肯定在我们现有仪器的观测范围内。

[æn; ən] [ˌɪntərfɪ'rɑ:mətər] [ʌv; əv] - - [fi:t] ['æpərtʃʊr] [wʊd] [bi:; bi] ['ni:dɪd] [tu:; tə] ['meʒər] ['siəriəs]

An	**interferometer**	**of**	**70**	**-**	**feet**	**aperture**	**would**	**be**	**needed**	**to**	**measure**	**Sirius**
一个	干涉仪	的	-	-	脚	光圈	会	是	需要	到	措施	天狼星

['ækjərətli] ,

accurately	**,**
准确	,

要精确测量天狼星，需要一个孔径为70英尺的干涉仪。

[ænd; ənd][wʌn][ʌv; əv] [twaɪs] [ðɪs] [saɪz][tu:; tə] [di:l] [wɪð; wɪθ] [les] ['brɪliənt] [waɪt] [stɑ:rz] .

and	**one**	**of**	**twice**	**this**	**size**	**to**	**deal**	**with**	**less**	**brilliant**	**white**	**stars**	**.**
和	一	的	两次	这	尺寸	到	交易	和	较少的	杰出的	白色的	明星	.

还有一个体积是这个的两倍，用来处理亮度较低的白色恒星。

[ə; eɪ] - - [fʊt] ['ɪnstrəmənt] , [ɪf] ['fi:zəb(ə)l][tu:; tə] [bɪld] ,

A	**100**	**-**	**foot**	**instrument**	**,**	**if**	**feasible**	**to**	**build**	**,**
一个	-	-	脚	乐器	,	如果	可行的	到	建造	,

如果建造条件允许，可以建造一台100英尺长的仪器。

[wʊd] [pər'mɪt]['ɑ:bdʒekts] [ˌreprɪ'zentɪŋ] [moʊst][ʌv; əv][ðə; ði] [tʃi:f] ['steɪdʒɪz][ʌv; əv] ['stelər] [dɪ'veləpmənt]

would	**permit**	**objects**	**representing**	**most**	**of**	**the**	**chief**	**stages**	**of**	**stellar**	**development**
会	允许	对象	代表	最多	的	这	首席	阶段	的	恒星	发展

[tu:; tə][bi:; bi] ['meʒərd] ,

to	**be**	**measured**	**,**
到	是	测量	,

这将允许对代表恒星发展大多数主要阶段的天体进行测量，

[ðʌs] [kən'trɪbju:tɪŋ] [ɪn][ðə; ði][haɪɪst; 'haɪəst] [dɪ'gri:] [tu:; tə][ðə; ði] ['prɑ:gres] [ʌv; əv]['aʊər; ɑ:r] ['nɑ:lɪdʒ]

thus	**contributing**	**in**	**the**	**highest**	**degree**	**to**	**the**	**progress**	**of**	**our**	**knowledge**
因此	贡献	在	这	最高	程度	到	这	进步	的	我们的	知识

[ʌv; əv][ðə; ði][laɪf]['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv][ðə; ði][stɑ:rz] .

of	**the**	**life**	**history**	**of**	**the**	**stars**	**.**
的	这	生活	历史	的	这	明星	.

因此，极大地促进了我们对恒星生命史的认识。

['fɔ:rtʃənətli] , [ðoʊ] [ðə; ði][mə'kænɪk(ə)l] ['dɪfəkəltɪz] [ɑ:r; ər] [greɪt] , [ðə; ði]['ɑ:ptɪk(ə)l]['prɑ:bləm][ɪz]

Fortunately	**,**	**though**	**the**	**mechanical**	**difficulties**	**are**	**great**	**,**	**the**	**optical**	**problem**	**is**
幸运的是	,	尽管	这	机械的	困难	是	伟大的	,	这	光学的	问题	是

[ˌɪnsɪg'nɪfɪkənt] ,

insignificant	**,**
微不足道	,

幸运的是，虽然机械方面的困难很大，但光学方面的问题却微不足道。

[ænd; ənd][ðə; ði][kɔ:st][ʌv; əv][ðə; ði][ɪn'taɪər] [ˌæpə'rætəs] , [ðoʊ] [ˌnesə'serəli] [haɪ] ,

and	**the**	**cost**	**of**	**the**	**entire**	**apparatus**	**,**	**though**	**necessarily**	**high**	**,**
和	这	成本	的	这	全部的	设备	,	尽管	一定	高的	,

整套设备的成本虽然必然很高，

[wʊd] [bi:; bi]['oʊnli][ə; eɪ] [smɔ:l] ['frækʃ(ə)n][ʌv; əv] [ðæt] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['telɪskoʊp] [ʌv; əv] [ˌkɔ:rə'spɑ:ndɪŋ]

would	**be**	**only**	**a**	**small**	**fraction**	**of**	**that**	**of**	**a**	**telescope**	**of**	**corresponding**
会	是	仅有的	一个	小的	分数	的	那	的	一个	望远镜	的	相应的

['æpərtʃʊr] ,

aperture	**,**
光圈	,

仅占同等口径望远镜的一小部分。

[ɪf] [sʌtʃ] [kʊd; kəd][biː; bi] [bɪlt] .
if **such** **could** **be** **built** **.**
如果 这样的 可以 是 建造 .

如果能建造出来的话。

[ə; eɪ] - - [fʊt] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] [maɪt] [biː; bi] [dɪ'zaɪnd] [ɪn] ['meni] ['dɪfrənt] [fɔːrmz] ,
A **100** **-** **foot** **interferometer** **might** **be** **designed** **in** **many** **different** **forms** **,**
一个 - - 脚 干涉仪 可能 是 设计 在 许多 不同的 表格 ,

一个100英尺的干涉仪可以设计成多种不同的形式，

[ænd; ənd][wʌn][ʌv; əv] [ðiːz] [meɪ] ['ʌltɪmətli] [biː; bi] [faʊnd] [tuː; tə][biː; bi] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði][reɪndʒ][ʌv; əv]
and **one** **of** **these** **may** **ultimately** **be** **found** **to** **be** **within** **the** **range** **of**
和 一 的 这些 可能 最终 是 成立 到 是 之内 这 范围 的
[ˌpɑːsə'bɪləti] .
possibility **.**
可能性 .

最终可能会发现其中之一在可能性范围内。

['miːnwaɪl] [ðə; ði] - - [fʊt] [ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] [hæz; həz] [bɪn] [ɪm'pruːvd] [soʊ] [mə'tɪriəli] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː]
Meanwhile **the** **20** **-** **foot** **interferometer** **has** **been** **improved** **so** **materially** **that** **it**
同时 这 - - 脚 干涉仪 有 到过 改进 所以 重大 那 它
[naʊ] ['prɔmisiz][tuː; tə] [jiːld] [ə'prɑːksɪmət] ['meʒərz] [ʌv; əv][stɑːrz][æt; ət][fɜːrst][sə'poʊzd; sə'poʊzɪd][tuː; tə]
now **promises** **to** **yield** **approximate** **measures** **of** **stars** **at** **first** **supposed** **to**
现在 承诺 到 屈服 近似 措施 的 明星 在 第一的 据称 到
[biː; bi] [bɪ'jɑːnd] [ɪts][kə'pæsəti] .
be **beyond** **its** **capacity** **.**
是 超过 它是 容量 .

与此同时，20 英尺干涉仪得到了实质性的改进，现在有望对以前被认为超出其能力范围的恒星进行近似测量。

[fɪg] . - .
Fig **.** **29** **.**
如图 . - .

图29。

[æl'debərən] , [ðə; ði] " ['liːdər] " ([ʌv; əv][ðə; ði] ['plaiədiːz]) ,
Aldebaran **,** **the** **"** **leader** **"** **(** **of** **the** **Pleiades** **)** **,**
毕宿五 , 这 " 领导者 " (的 这 昴) ,

毕宿五，昴星团的"领袖"，

[wʌz; wəz]['ɔːlsoʊ] [noʊn] [tuː; tə][ðə; ði]['ærəbz][æz; əz] " [ðə; ði] [aɪ] [ʌv; əv][ðə; ði] [bʊl] , "
was **also** **known** **to** **the** **Arabs** **as** **"** **The** **Eye** **of** **the** **Bull** **,** **"**
曾是 还 已知 到 这 阿拉伯人 作为 " 这 眼睛 的 这 公牛 , "

阿拉伯人也称之为"牛眼"。

" [ðə; ði] [hɑːrt] [ʌv; əv][ðə; ði] [bʊl] , " [ænd; ənd] " [ðə; ði] [greɪt] ['kæm(ə)l] " (['hʌbl]) .
" **The** **Heart** **of** **the** **Bull** **,** **"** **and** **"** **The** **Great** **Camel** **"** **(** **Hubble** **)** **.**
" 这 心 的 这 公牛 , " 和 " 这 伟大的 骆驼 " (哈勃) .

《公牛之心》和《伟大的骆驼》（哈勃）。

[laɪk] ['betəl,dʒəːz][ænd; ənd] [æn'teriz] , [ˌaɪ 'tiː][ɪz]['noʊtəb(ə)l][fɔːr; fər][ɪts] [red] ['kʌlər] ,
Like **Betelgeuse** **and** **Antares** **,** **it** **is** **notable** **for** **its** **red** **color** **,**
喜欢 参宿四 和 安塔瑞斯 , 它 是 值得注意的 为了 它是红色的 颜色 ,

它和参宿四、心宿二一样，以其红色而闻名。

[wɪtʃ] [ə'kaʊnts] [fɔːr; fər][ðə; ði][fækt][ðæt] [ɪts] ['ɪmɪdʒ] [ɑːn] [ðɪs] ['foʊtəgræf] [ɪz]['hɑːrdli] [mɔːr]
which accounts for the fact that its image on this photograph is hardly more
哪个 账户 为了 这 事实 那 它是 图像 在 这 照片 是 几乎 更多的
[kən'spɪkjuəs] [ðæn; ðən][ðə; ði]['ɪmɪdʒɪz][ʌv; əv][stɑːrz] [wɪtʃ] [ɑːr; ər]['æktʃuəli] [mʌtʃ] ['feɪntər][bʌt; bət]
conspicuous than the images of stars which are actually much fainter but
显眼的 比 这 图片 的 明星 哪个 是 实际上 很多 较暗 但
[kən'teɪn][ə; eɪ]['lɑːrdʒər][prə'pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv] [bluː] [laɪt] ,
contain a larger proportion of blue light ,
包含 一个 更大的 部分 的 蓝色的 光 ,

这就解释了为什么它在这张照片上的影像并不比那些实际上暗淡得多但含有更多蓝光的星星的影像更显眼。

[tuː; tə] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ˌfoʊtə'græfɪk] [pleɪts] [hɪr] [ɪm'plɔɪd] [ɑːr; ər] [mɔːr] ['sensətɪv] [ðæn; ðən][tuː; tə]
to which the photographic plates here employed are more sensitive than to
到 哪个 这 摄影 盘子 这里 受雇 是 更多的 敏感的 比 到
[red] [ɔːr] ['jeloʊ] .
red or yellow .
红色的或者 黄色的 .

这里使用的感光底片对红色或黄色比对红色或黄色更敏感。

[æl'debərən] [ɪz] [ə'baʊt] - [laɪt] - ['jɪrz] [frʌm; frəm][ðə; ði] [ɜːrθ] .
Aldebaran is about 50 light - years from the earth .
毕宿五 是 关于 - 光 - 年 从 这 地球 .

毕宿五距离地球约50光年。

[ˌɪntərfɪ'rɑːmətər] ['meʒərz] , [naʊ] [ɪn] ['prɑːgres] [ɑːn] [maʊnt] ['wɪlsn] ,
Interferometer measures , now in progress on Mount Wilson ,
干涉仪 措施 , 现在 在 进步 在 山 威尔逊 ,

目前正在威尔逊山上进行干涉仪测量。

['ɪndɪkeɪt] [ðæt] [ɪts]['æŋgjələr][daɪ'æmɪtər][ɪz] [ə'baʊt] - . - [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] .
indicate that its angular diameter is about 0 . 020 of a second .
表明 那 它是 角度 直径 是 关于 - . - 的 一个 第二 .

表明其角直径约为 0.020 秒。

[waɪl] [ðə; ði] ['θiːəri] [ʌv; əv][dwɔːrf][ænd; ənd]['dʒaɪənt][stɑːrz][ænd; ənd][ðə; ði] ['meʒərmənts] [dʒʌst]
While the theory of dwarf and giant stars and the measurements just
尽管 这 理论 的 矮人 和 巨大的 明星 和 这 测量 只是
[dɪ'skraɪbd] [ə'fɔːrd] [noʊ][də'rekt] ['evɪdəns] ['berɪŋ] [ɑːn] [lə'plɑːsɪz] [ˌeksplə'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][fɔːr'meɪʃ(ə)n]
described afford no direct evidence bearing on Laplace's explanation of the formation
描述 买得起 不 直接的 证据 轴承 在 拉普拉斯 解释 的 这 形成
[ʌv; əv][p'lænɪts] ,
of planets ,
的 行星 ,

虽然矮星和巨星理论以及刚才描述的测量结果并没有提供与拉普拉斯对行星形成的解释相关的直接证据，

[ðeɪ] [ʃoʊ] [ðæt] [stɑːrz][ɪg'zɪst] [wɪtʃ] [ɑːr; ər]['kɑːmpərəb(ə)l][ɪn][daɪ'æmɪtər][wɪð; wɪθ]['aʊər; ɑːr]['soʊlər]
they show that stars exist which are comparable in diameter with our solar
他们 展示 那 明星 存在 哪个 是 可比 在 直径 和 我们的 太阳的
['sɪstəm] ,
system ,
系统 ,

它们表明，存在着直径与我们的太阳系相当的恒星。

[ænd; ənd] [sə'dʒest] [ðæt] [ðə; ði] [sʌn] [mʌst; məst][hæv; həv] [ʃrʌŋk] [frʌm; frəm][væst][daɪ'menʃ(ə)nz] .
and suggest that the sun must have shrunk from vast dimensions .
和 建议 那 这 太阳 必须 有 缩小 从 广阔的 方面 .

并暗示太阳一定是从巨大的体积缩小了。

[ðə; ði] [moʊd] [ʌv; əv][fɔːr'meɪʃ(ə)n][ʌv; əv] ['sɪstəmz] [laɪk]['aʊər; ɑːr] [oʊn] ,
The mode of formation of systems like our own ,
这 模式 的 形成 的 系统 喜欢 我们的 自己的 ,

类似我们自身系统的形成模式，

[ænd; ənd][ʌv; əv] ['ʌðər] ['sɪstəmz] [ˊnju:mərəsli] ['ɪləstreɪtɪd] [ɪn][ðə; ði] ['hevəns] ,
and 和 **of** 的 **other** 其他 **systems** 系统 **numerously** 很多 **illustrated** 插图 **in** 在 **the** 这 **heavens** 天 **,** ,

以及其他在天体中众多展现出来的系统，

[ɪz][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði][moʊst] ['fæsɪneɪtɪŋ] ['prɔ:bləms][ʌv; əv] [ə'strɑ:nəmi] .
is 是 **one** 一 **of** 的 **the** 这 **most** 最多 **fascinating** 迷人 **problems** 问题 **of** 的 **astronomy** 天文学 **.** .

这是天文学中最引人入胜的问题之一。

[mʌtʃ] [laɪt] [hæz; həz] [bɪn] [θroʊn] [ɑ:n][ˌaɪ 'ti:][baɪ]['ri:s(ə)nt] [ɪnvestɪ'geɪʃnz] ,
Much 很多 **light** 光 **has** 有 **been** 到过 **thrown** 抛掷 **on** 在 **it** 它 **by** 经过 **recent** 最近的 **investigations** 调查 **,** ,

近期的调查对此有了很多新的认识。

['rendərd] ['pɑ:səb(ə)l][baɪ][ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv] [nu:] [ænd; ənd]['paʊərf(ə)l] ['ɪnstrʊmənts] [ænd; ənd]
rendered 渲染 **possible** 可能的 **by** 经过 **the** 这 **development** 发展 **of** 的 **new** 新的 **and** 和 **powerful** 强大的 **instruments** 仪器 **and** 和
[baɪ] [əd'vænsɪz] [ɪn] ['fɪzɪks] [ʌv; əv][ðə; ði][moʊst][ˌfʌndə'ment(ə)l] ['kærəktər] .
by 经过 **advances** 进展 **in** 在 **physics** 物理 **of** 的 **the** 这 **most** 最多 **fundamental** 基本的 **character** 特点 **.** .

得益于新型强大仪器的研制和物理学最基础领域的进步，这一切才成为可能。

[ɔ:l][ðə; ði] ['evɪdəns] [kən'fə:mz][ðə; ði] [ɪg'zɪstəns] [ʌv; əv][dwɔ:rf][ænd; ənd]['dʒaɪənt][stɑ:rz] ,
All 全部 **the** 这 **evidence** 证据 **confirms** 确认 **the** 这 **existence** 存在 **of** 的 **dwarf** 矮人 **and** 和 **giant** 巨大的 **stars** 明星 **,** ,

所有证据都证实了矮星和巨星的存在。

[bʌt; bət] [mʌtʃ] [wɜ:rk][mʌst; məst][bi:; bi] [dʌn] [bɪ'fɔ:r] [ðə; ði][ɪn'taɪər] [kɔ:rs] [ʌv; əv] ['stelər] [ˌevə'lu:ʃ(ə)n]
but 但 **much** 很多 **work** 工作 **must** 必须 **be** 是 **done** 完毕 **before** 前 **the** 这 **entire** 全部的 **course** 课程 **of** 的 **stellar** 恒星 **evolution** 进化
[kæn; kən][bi:; bi] [ɪk'spleɪnd] .
can 能 **be** 是 **explained** 解释 **.** .

但是，要解释恒星演化的整个过程，还有很多工作要做。

['tʃæptər] [ˌaɪ'aɪ'aɪ]
CHAPTER 章 **III** 三、

第三章

['kɑ:zmɪk] ['kru:siblz]
COSMIC 宇宙 **CRUCIBLES** 坩埚

宇宙熔炉

" ['ʃeltər] ['dʊrɪŋ] [reɪdz] , " ['mɑ:rkɪŋ] [ðə; ði] ['entrəns] [tu:; tə] [ˌʌndər'graʊnd] ['pæsədʒəz, 'pæsɪdʒɪz] ,
" " **Shelter** 庇护所 **during** 期间 **Raids** 突袭 **,** , **"** " **marking** 标记 **the** 这 **entrance** 入口 **to** 到 **underground** 地下 **passages** 段落 **,** ,

“突袭期间的避难所”，标示着通往地下通道的入口。

[wʌz; wəz][ə; eɪ][saɪn][ʌv; əv] ['kɑ:mən] [ə'kɜ:rəns] [ænd; ənd]['sɪnɪstər][sə'dʒestʃən; səg'dʒestʃən] [θru:'aʊt]
was 曾是 **a** 一个 **sign** 符号 **of** 的 **common** 常见的 **occurrence** 发生 **and** 和 **sinister** 险恶 **suggestion** 建议 **throughout** 自始至终
['lʌndən] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði][wɔ:r] .
London 伦敦 **during** 期间 **the** 这 **war** 战争 **.** .

这是战争期间伦敦各地常见的现象，也暗示着不祥之兆。

[wɪð; wɪθ] [ˌker.ək.tə'rɪs.tɪk] [ˌɪndʒə'nu:əti][ænd; ənd] ['kræftinəs] ,
With 和 **characteristic** 特征 **ingenuity** 独创性 **and** 和 **craftiness** 狡猾 **,** ,

凭借其特有的聪明才智和狡猾手段，

[ɑːˈstensəbli] [fɔːr; fər] [ˈpɝːpəsəz, ˈpɝːpəsɪz] [ʌv; əv] [piːs] [bʌt; bət] [wɪð; wɪθ] [bɑːm] - [ˈkæriɪŋ] [kəˈpæsəti] [æz; əz]

ostensibly	for	purposes	of	peace	but	with	bomb	-	carrying	capacity	as
表面上	为了	目的	的	和平	但	和	炸弹	-	携带	容量	作为

[ə; eɪ] [praɪm] [ˌspesɪfɪˈkeɪʃ(ə)n] ,

a	prime	specification	,
一个	主要的	规格	,

表面上是为了和平目的，但其主要功能却是携带炸弹。

[ðə; ði] [ˈzepəlɪn] [hæd; həd] [bɪn] [dɪˈveləpt] [baɪ] [ðə; ði] [ˈdʒɜːmənz] [tuː; tə] [ə; eɪ] [pɔɪnt] [wer] [ˌaɪ ˈtiː]

the	Zeppelin	had	been	developed	by	the	Germans	to	a	point	where	it
这	齐柏林飞艇	有	到过	发达	经过	这	德国人	到	一个	观点	在哪里	它

[ˈsɪriəsli] [ˈθretnd] [bəuθ] [ˈlʌndən] [ænd; ənd] [ˈpærɪs] .

seriously	threatened	both	London	and	Paris	.
严重地	威胁	两个都	伦敦	和	巴黎	.

德国人将齐柏林飞艇发展到了对伦敦和巴黎都构成严重威胁的程度。

[ˈsɜːrtʃlaɪt] , [reɪndʒ] - [ˈfaindəz] , [ænd; ənd] [ˈænti] - [ˈerkræft] [ˈgʌnz] , [səˈpɑːst] [baɪ] [ðə; ði] [ˈderɪŋ]

Searchlights	,	range	-	finders	,	and	anti	-	aircraft	guns	,	surpassed	by	the	daring
探照灯	,	范围	-	发现者	,	和	反对	-	飞机	枪支	,	超越	经过	这	大胆

[ˈventʃərz] [ʌv; əv] [ˈbrɪtɪʃ] [ænd; ənd] [frentʃ] [ˈɛəmən] ,

ventures	of	British	and	French	airmen	,
风险投资	的	英国	和	法语	空军人员	,

探照灯、测距仪和防空炮，都无法与英国和法国飞行员的大胆冒险相提并论。

[wʊd] [hæv; həv] [sɜːrvd] [bʌt; bət] [ˈlɪt(ə)l] [əˈgenst] [ðə; ði] [naɪt] [ɪnˈveɪdər] [ɪkˈsept] [fɔːr; fər] [ɪts] [wʌn] [ˈfeɪt(ə)l]

would	have	served	but	little	against	the	night	invader	except	for	its	one	fatal
会	有	服务	但	小的	反对	这	夜晚	侵略者	除了	为了	它是	一	致命的

[ˈdiːfekt] — [ðə; ði] [ɪnˈflæməb(ə)l] [ˈneɪtʃər] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˈhaɪdrədʒən] [gæs] [ðæt] [kept] [ˌaɪ ˈtiː] [əˈlɔːft] .

defect	—	the	inflammable	nature	of	the	hydrogen	gas	that	kept	it	aloft	.
缺点	—	这	易燃	自然	的	这	氢	气体	那	保留	它	高空	.

如果不是因为其致命缺陷——即支撑它升空的氢气具有易燃性——它对夜间入侵者几乎没有任何作用。

[ə; eɪ] [ˈsɪŋg(ə)l] [ɪkˈsploʊsɪv] [ˈbʊlɪt] [sɜːrvd] [tuː; tə] [trænsˈfɔːrm] [ə; eɪ] [ˈzepəlɪn] [ˈɪntuː] [ə; eɪ] [hiːp] [ʌv; əv]

A	single	explosive	bullet	served	to	transform	a	Zeppelin	into	a	heap	of
一个	单身的	爆炸物	子弹	服务	到	转换	一个	齐柏林飞艇	进入	一个	堆	的

[skɔːrtʃt] [ænd; ənd] [ˈtwɪstɪd] [ˈmet(ə)l] .

scorched	and	twisted	metal	.
烧焦的	和	扭曲	金属	.

一颗爆炸子弹就把一艘齐柏林飞艇变成了一堆烧焦扭曲的金属。

[ðɪs] [ˌkerəkˈtərɪs.tɪk] [ʌv; əv] [ˈhaɪdrədʒən] [kɔːzd] [ðə; ði] [ˈfeɪljər] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˈzepəlɪn] [reɪdz] .

This	characteristic	of	hydrogen	caused	the	failure	of	the	Zeppelin	raids	.
这	特征	的	氢	导致	这	失败	的	这	齐柏林飞艇	突袭	.

氢的这一特性导致了齐柏林飞艇袭击的失败。

[hæd; həd] [ðə; ði] [wɔːr] [ˈlæstɪd] [ə; eɪ] [fjuː] [mʌnθs] [lɔːŋgər] , [haʊˈevər] ,

Had	the	war	lasted	a	few	months	longer	,	however	,
有	这	战争	持续	一个	很少	几个月	更长	,	然而	,

然而，如果战争再持续几个月的话……

[ðə; ði] [wɜːrk] [ʌv; əv] [əˈmerɪkən] [ˈsaɪəntɪsts] [wʊd] [hæv; həv] [meɪd] [ˈaʊər; ɑːr] [ˈkaʊntər] - [əˈtæk] [ɪn] [ðə; ði]

the	work	of	American	scientists	would	have	made	our	counter	-	attack	in	the
这	工作	的	美国人	科学家	会	有	制成	我们的	柜台	-	攻击	在	这

[er] [ə; eɪ] [ˈfɔːrmɪdəb(ə)l] [wʌn] .

air	a	formidable	one	.
空气	一个	强大	一	.

美国科学家的研究成果本可以使我们在空中的反击变得非常强大。

[æt; ət][ðə; ði] ['saɪnɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ɑ:rmɪstɪs] ['hʌndrədz] [ʌv; əv] ['sɪlɪndəz] [ʌv; əv] [kəm'prest] ['hi:liəm]

At	the	signing	of	the	armistice	hundreds	of	cylinders	of	compressed	helium
在	这	签名	的	这	停战	数百	的	气缸	的	压缩	氦

[leɪ] [æt; ət][ðə; ði] [dɑ:ks] ['redi] [fɔ:r; fər] ['ʃɪpmənt] [ə'brɔ:d] .

lay	at	the	docks	ready	for	shipment	abroad	.
躺	在	这	码头	准备好	为了	运输	国外	.

停战协定签署时，数百个压缩氦气钢瓶堆放在码头上，准备运往国外。

[ɪk'stræktɪd][frʌm; frəm][ðə; ði]['nætʃ(ə)rəl][gæs][ʌv; əv] ['teksəs] [welz] [baɪ] [nu:] [ænd; ənd] [ɪn'dʒi:niəs]

Extracted	from	the	natural	gas	of	Texas	wells	by	new	and	ingenious
提取	从	这	自然的	气体	的	德克萨斯州	水井	经过	新的	和	巧妙

['prɑ:sesɪz] ,

processes	,
流程	,

采用新颖巧妙的工艺从德克萨斯州油井的天然气中提取，

[ðɪs] ['sʌbstɪtu:t] [fɔ:r; fər]['haɪdrədʒən] , ['ɔ:lmoʊst][æz; əz] [laɪt] [ænd; ənd] [ˌæbsə'lu:tli] [ʌnɪn'flæməbl] ,

this	substitute	for	hydrogen	,	almost	as	light	and	absolutely	uninflammable	,
这	代替	为了	氢	,	几乎	作为	光	和	绝对地	不易燃	,

这种氢的替代品，重量几乎和氢一样轻，而且绝对不可燃。

[prə'du:st] [ɪn] ['kwɑ:ntətiz] [ʌv; əv] ['mɪljənz] [ʌv; əv]['kju:bɪk] [fi:t] ,

produced	in	quantities	of	millions	of	cubic	feet	,
生产	在	数量	的	百万	的	立方体	脚	,

生产量达数百万立方英尺，

[wʊd] [hæv; həv] [meɪd] [ðə; ði] ['dɪrɪdʒəbl] [ʌv; əv][ðə; ði]['ælaɪz]['mæstərz][ʌv; əv][ðə; ði] [er] .

would	have	made	the	dirigibles	of	the	Allies	masters	of	the	air	.
会	有	制成	这	飞艇	的	这	盟国	大师	的	这	空气	.

这将使盟军的飞艇成为制空权的主宰。

[ðə; ði]['speʃ(ə)l] ['prɑ:pərtiz] [ʌv; əv] [ðɪs] [rɪ'mɑ:rkəb(ə)l][gæs] , ['pri:viəsli] [əb'teɪnəb(ə)l]['oʊnli][ɪn] ['mɪnɪt]

The	special	properties	of	this	remarkable	gas	,	previously	obtainable	only	in	minute
这	特别的	特性	的	这	卓越	气体	,	之前	可获得	仅有的	在	分钟

['kwɑ:ntətiz] ,

quantities	,
数量	,

这种非凡气体的特殊性质，此前只能以微量获得，

[wʊd] [hæv; həv] [sə'faist] [tu:; tə] [rɪ'vɜ:rs] [ðə; ði][ˌsɪtʃu'eɪʃ(ə)n] .

would	have	sufficed	to	reverse	the	situation	.
会	有	足够了	到	撤销	这	情况	.

本来足以扭转局面。

['soʊlər] ['hi:liəm]

SOLAR	HELIUM
太阳的	氦

太阳能氦

['hi:liəm] , [æz; əz][ɪts] [neɪm] [ɪm'plaɪz] , [ɪz][ʌv; əv]['soʊlər]['ɔ:rɪdʒɪn] .

Helium	,	as	its	name	implies	,	is	of	solar	origin	.
氦	,	作为	它是	姓名	暗示	,	是	的	太阳的	起源	.

氦，顾名思义，起源于太阳。

[ɪn] - ,

In	1868	,
在	-	,

1868年，

[wen] ['lɔki] [fɜ:rst] [də'rektɪd] [hɪz; ɪz] ['spektrəskoʊp] [tu:; tə] [ðə; ði] [greɪt] [fleɪmz] [ɔ:r] ['prɔminənsis] [ðæt]
when **Lockyer** **first** **directed** **his** **spectroscope** **to** **the** **great** **flames** **or** **prominences** **that**
什么时候 洛克耶 第一的 指导 他的 光谱仪 到 这 伟大的 火焰 或者 突出之处 那
[raɪz]['θaʊzəndz, 'θaʊzənz][ʌv; əv][maɪlz] ,
rise **thousands** **of** **miles** **,**
上升 数千 的 英里 ,

当洛克耶第一次将他的光谱仪对准数千英里之外升起的巨大火焰或日珥时，

['sʌmtaɪmz] ['hʌndrədz] [ʌv; əv]['θaʊzəndz, 'θaʊzənz] , [ə'bʌv] [ðə; ði] ['sɜ:rfɪs] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] ,
sometimes **hundreds** **of** **thousands** **,** **above** **the** **surface** **of** **the** **sun** **,**
有时 数百 的 数千 , 多于 这 表面 的 这 太阳 ,

有时高达数十万颗，位于太阳表面上方。

[hi:; hi] ['ɪnstəntli] [aɪ'dentɪfaɪd][ðə; ði] [ˌker.ək.tə'rɪs.tɪk] [red] [ænd; ənd] [blu:] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['haɪdrədʒən] .
he **instantly** **identified** **the** **characteristic** **red** **and** **blue** **radiations** **of** **hydrogen** **.**
他 即刻 已识别 这 特征 红色的 和 蓝色的 辐射 的 氢 .

他立刻认出了氢原子特有的红色和蓝色辐射。

[ɪn][ðə; ði] ['jeloʊ] , [kloʊz][tu:; tə][ðə; ði][pə'zɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [wel] - [noʊn] ['dʌb(ə)l] [laɪn][ʌv; əv]['soʊdiəm]
In **the** **yellow** **,** **close** **to** **the** **position** **of** **the** **well** **-** **known** **double** **line** **of** **sodium**
在 这 黄色的 , 关闭 到 这 位置 的 这 出色地 - 已知 双倍的 线 的 钠
,
,
,

在黄色区域，靠近众所周知的钠双线的位置，

[bʌt; bət][nɑ:t][kwaɪt][koʊ'ɪnsɪdənt][wɪð; wɪθ][ˌaɪ 'ti:] , [hi:; hi] [dɪ'tektɪd] [ə; eɪ] [nu:] [laɪn] , [ʌv; əv] [greɪt]
but **not** **quite** **coincident** **with** **it** **,** **he** **detected** **a** **new** **line** **,** **of** **great**
但 不是 相当 巧合 和 它 , 他 检测到 一个 新的 线 , 的 伟大的
['briljəns,-jənsi] ,
brilliancy **,**
才华横溢 ,

但与此同时，他发现了一条非常明亮的新线。

[ɪk'stendɪŋ] [tu:; tə][ðə; ði][haɪɪst; 'haɪəst] ['levlz] .
extending **to** **the** **highest** **levels** **.**
扩展 到 这 最高 级别 .

延伸至最高层。

[ɪts] [ˌsɪmə'lærəti][ɪn] [ðɪs] [rɪ'spekt] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [laɪnz] [ʌv; əv]['haɪdrədʒən][led][hɪm; ɪm][tu:; tə] ['rekəgnaɪz]
Its **similarity** **in** **this** **respect** **with** **the** **lines** **of** **hydrogen** **led** **him** **to** **recognize**
它是 相似 在 这 尊重 和 这 线条 的 氢 引领 他 到 认出
[ðə; ði] [ɪg'zɪstəns] [ʌv; əv][ə; eɪ] [nu:] [ænd; ənd] ['veri] [laɪt] [gæs] ,
the **existence** **of** **a** **new** **and** **very** **light** **gas** **,**
这 存在 的 一个 新的 和 非常 光 气体 ,

它在这方面与氢气谱线的相似性使他认识到一种新型的、非常轻的气体的存在。

[ˌʌn'noʊn] [tu:; tə] [tə'restriəl] ['kemɪstri] .
unknown **to** **terrestrial** **chemistry** **.**
未知 到 陆地 化学 .

地球化学中未知的物质。

['meni] ['jɪrz] [pæst] [bɪ'fɔ:r] ['eni] ['kemɪk(ə)l] ['læbrətɔ:ri] [ɑ:n] [ɜ:rθ] [wʌz; wəz]['eɪb(ə)l][tu:; tə] [mætʃ] [ðɪs]
Many **years** **passed** **before** **any** **chemical** **laboratory** **on** **earth** **was** **able** **to** **match** **this**
许多 年 通过了 前 任何 化学 实验室 在 地球 曾是 有能力的 到 匹配 这
['prɑ:dʌkt][ʌv; əv][ðə; ði] [greɪt] ['læbrətɔ:ri] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] .
product **of** **the** **great** **laboratory** **of** **the** **sun** **.**
产品 的 这 伟大的 实验室 的 这 太阳 .

多年以后，地球上的任何化学实验室都无法与太阳这个伟大实验室的产物相媲美。

[ɪn] - ['ræmzi] [æt; ət][læst][sək'si:dəd, sək'si:dɪd][ɪn] ['sepəreitiŋ] ['hi:liəm] ,
In 1896 Ramsay at last succeeded in separating helium ,
在 - 拉姆齐 在 最后的 成功了 在 分离 氦 ,

1896年，拉姆齐终于成功分离出氦气。

['rekəgnaɪzd] [baɪ][ðə; ði] [seɪm] ['jeloʊ] [laɪn][ɪn][ɪts] ['spektrəm] , [ɪn] ['mɪnɪt] ['kwɑ:ntətiz] [frʌm; frəm][ðə; ði]
recognized by the same yellow line in its spectrum , in minute quantities from the
认可 经过 这 相同的 黄色的 线 在 它是 光谱 , 在 分钟 数量 从 这
['mɪnərəl] ['jʊrənɪˌnaɪt] .
mineral uraninite .
矿物 铀矿 .

其光谱中与铀矿中含量极少的物质具有相同的黄色谱线。

[wʌns] [ə'veɪləb(ə)l][fɔ:r; fər] ['stʌdi] ['ʌndər] [ɪ'lektrɪkl] [ˌeksaɪ'teɪʃn] [ɪn]['vækju:m] [tjʊb] ,
Once available for study under electrical excitation in vacuum tubes ,
一次 可用的 为了 学习 在下面 电气 励磁 在 真空 管子 ,

一旦能够在真空管中进行电激励研究，

['hi:liəm] [wʌz; wəz] [faʊnd] [tu:; tə][hæv; həv] ['meni] ['ʌðər] [laɪnz] [ɪn][ɪts] ['spektrəm] ,
helium was found to have many other lines in its spectrum ,
氦 曾是 成立 到 有 许多 其他 线条 在 它是 光谱 ,

人们发现氦的光谱中还有许多其他谱线。

[wɪtʃ] [hæv; həv] [bɪn] [aɪ'dentɪfaɪd][ɪn][ðə; ði]['spektrə] [ʌv; əv]['soʊlər] ['prɔminənsis] , ['gæsiəs] ,
which have been identified in the spectra of solar prominences , gaseous nebulæ ,
哪个 有 到过 已识别 在 这 光谱 的 太阳的 突出之处 , 气态 星云 ,
[ænd; ənd][hɑ:t][stɑ:rz] .
and hot stars .
和 热的 明星 .

这些物质已在太阳耀斑、气体星云和热星的光谱中被发现。

[ɪn'di:d] , [ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ] ['stelər] [klæs] [noʊn] [æz; əz] ['hi:liəm] [stɑ:rz] ,
Indeed , there is a stellar class known as helium stars ,
的确 , 那里 是 一个 恒星 班级 已知 作为 氦 明星 ,

的确，存在一类被称为氦星的恒星。

[bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ʌv; əv][ðə; ði] ['dɑ:mɪnəns] [ʌv; əv] [ðɪs] [gæs][ɪn][ðer; ðər] ['ætməsfɪəz] .
because of the dominance of this gas in their atmospheres .
因为 的 这 支配地位 的 这 气体 在 他们的 氛围 .

因为这种气体在它们的大气层中占主导地位。

[fɪg] . - .
Fig . 30 .
如图 . - .

图 30。

['soʊlər] ['prɔminənsis] , ['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][ˌspektroʊ'hiliəˌgræf; ˌspektroʊ'hiliəˌgrɑ:f] [wɪ'ðaʊt]
Solar prominences , photographed with the spectroheliograph without
太阳的 突出之处 , 拍摄 和 这 光谱日光仪 没有
[æn; ən] [ɪ'klɪps] (['ɛlɜˊmən]) .
an eclipse (Ellerman) .
一个 蚀 (埃勒曼) .

用光谱日光仪拍摄的日珥，没有日食（Ellerman）。

[ɪn] [ði:z] ['lu:mɪnəs] ['gæsiəs] [klaʊdz] , [wɪtʃ] ['sʌmtaɪmz] [raɪz][tu:; tə] [ˌelə'veɪʃənz] [ɪk'si:dɪŋ] [hæf]
In these luminous gaseous clouds , which sometimes rise to elevations exceeding half
在 这些 发光的 气态 云 , 哪个 有时 上升 到 海拔 超过 一半
[ðə; ði] ['sʌnz] [daɪ'æmɪtər] ,
the sun's diameter ,
这 太阳的 直径 ,

在这些发光的气体云中，有时它们上升到的高度超过太阳直径的一半，

[ðə; ði] [nuː] [gæs] ['hiːliəm] [wʌz; wəz] [dɪ'skʌvərd] [baɪ] ['lɔki] [ɪn] - .

the	new	gas	helium	was	discovered	by	Lockyer	in	1868	.
这	新的	气体	氦	曾是	发现	经过	洛克耶	在	-	.

氦气这种新气体是洛克耶于1868年发现的。

['hiːliəm] [wʌz; wəz][nɑːt] [faʊnd] [ɑːn][ðə; ði] [ɜːrθ] [ʌn'tɪl] - .

Helium	was	not	found	on	the	earth	until	1896	.
氦	曾是	不是	成立	在	这	地球	直到	-	.

直到1896年，地球上才发现了氦。

[sɪns] [ðen] [ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [bɪn] [ʃoʊn] [tuː; tə][biː; bi][ə; eɪ]['prɑːmɪnənt] [kən'stɪtʃuənt] [ʌv; əv]

Since	then	it	has	been	shown	to	be	a	prominent	constituent	of	nebulæ
自从	然后	它	有	到过	所示	到	是	一个	著名的	组分	的	星云

[ænd; ənd][hɑːt][stɑːrz] .

and	hot	stars	.
和	热的	明星	.

此后，人们发现它是星云和热星的重要组成部分。

[ðə; ði] [tʃiːf] [ɪm'pɔːrt(ə)ns] [ʌv; əv] ['hiːliəm] [laɪz][ɪn][ðə; ði] [kluː] [ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [ə'fɔːd] [tuː; tə][ðə; ði]

The	chief	importance	of	helium	lies	in	the	clue	it	has	afforded	to	the
这	首席	重要性	的	氦	谎言	在	这	线索	它	有	提供	到	这

[ˌkɑːnstɪ'tuːʃn] [ʌv; əv] ['mætər] [ænd; ənd][ðə; ði][ˌtrænzmjuː'teɪʃn; ˌtrænsmjuː'teɪʃn][ʌv; əv][ðə; ði]

constitution	of	matter	and	the	transmutation	of	the
宪法	的	事情	和	这	嬗变	的	这

['elɪmənts; 'eləmənts] .

elements	.
元素	.

氦的主要重要性在于它为揭示物质的构成和元素的嬗变提供了线索。

['reɪdiəm] [ænd; ənd] ['ʌðər] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['sʌbstənsiz] , [sʌtʃ] [æz; əz][juː'reɪniəm] ,

Radium	and	other	radioactive	substances	,	such	as	uranium	,
镭	和	其他	放射性	物质	,	这样的	作为	铀	,

镭和其他放射性物质，例如铀，

[spɑːn'teɪniəsli] [iː'mɪt] ['negətɪvli] [tʃɑːrdʒd] ['pɑːrtɪk(ə)lz][ʌv; əv] [ɪk'striːmli] [smɔːl] [mæs] ([e'lektrɒnz]) ,

spontaneously	emit	negatively	charged	particles	of	extremely	small	mass	(	electrons	)	,
自发地	发射	负面	带电	颗粒	的	极其	小的	大量的	(	电子	)	,

自发地发射质量极小的带负电荷的粒子（电子），

[ænd; ənd]['ɔːlsoʊ] ['pɑːzətɪvli] [tʃɑːrdʒd] ['pɑːrtɪk(ə)lz][ʌv; əv] [mʌtʃ] ['greɪtər] [mæs] , [noʊn] [æz; əz] ['ælfə]

and	also	positively	charged	particles	of	much	greater	mass	,	known	as	alpha
和	还	积极地	带电	颗粒	的	很多	更大的	大量的	,	已知	作为	阿尔法

['pɑːrtɪk(ə)lz] .

particles	.
颗粒	.

以及质量大得多的带正电荷的粒子，称为α粒子。

['rʌðərfərd] [ænd; ənd]['gaigə] ['æktʃuəli] [sək'siːdəd, sək'siːdɪd][ɪn] [kaʊntɪŋ] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['ælfə]

Rutherford	and	Geiger	actually	succeeded	in	counting	the	number	of	alpha
卢瑟福	和	盖革	实际上	成功了	在	计数	这	数字	的	阿尔法

['pɑːrtɪk(ə)lz][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][pər] ['sekənd][baɪ][ə; eɪ] [noʊn] [mæs] [ʌv; əv]['reɪdiəm] ,

particles	emitted	per	second	by	a	known	mass	of	radium	,
颗粒	发射	每	第二	经过	一个	已知	大量的	的	镭	,

卢瑟福和盖革成功地计算出了已知质量的镭每秒发射的α粒子数量。

[ænd; ənd] [ʃoʊd] [ðæt] [ðiːz] [wɜːr; wər] [tʃɑːrdʒd] ['hiːliəm] ['ætəmz] .

and	showed	that	these	were	charged	helium	atoms	.
和	显示	那	这些	是	带电	氦	原子	.

并证明这些是带电的氦原子。

[tuː; tə] [dɪ'skʌs] [mɔːr] [æt; ət][leŋkθ; leŋθ][ðə; ði] [ɪk'strɔːrdəneri] [ˌkærɪktə'rɪstɪks] [ʌv; əv]['hiːliəm] ,

To	discuss	more	at	length	the	extraordinary	characteristics	of	helium	,
到	讨论	更多的	在	长度	这	非凡的	特征	的	氦	,

为了更详细地探讨氦的非凡特性，

[wɪtʃ] [pleɪz] [soʊ][lɑːrdʒ][ə; eɪ][pɑːrt][ɪn][sə'lestʃ(ə)l] [ə'ferz] , [wʊd] [teɪk] [ˌjuː 'es] [tuː] [fɑːr] [ə'fiːld] .

which	plays	so	large	a	part	in	celestial	affairs	,	would	take	us	too	far	afield	.
哪个	演出	所以	大的	一个	部分	在	天体	事务	,	会	拿	我们	也	远的	田野	.

它在天体运行中扮演着如此重要的角色，这会把我们引向太远的地方。

[let] [ˌjuː 'es] ['ðerfɔːr] [pæs] [tuː; tə] [ə'nʌðər] [keɪs] [ɪn] [wɪtʃ] [ə; eɪ][ˌfʌndə'ment(ə)l] [dɪ'skʌvəri] , [ðɪs] [taɪm]

Let	us	therefore	pass	to	another	case	in	which	a	fundamental	discovery	,	this	time
让	我们	所以	经过	到	其他	案件	在	哪个	一个	基本的	发现	,	这	时间

[ɪn] ['fɪzɪks] ,

in	physics	,
在	物理	,

因此，让我们来看另一个例子，这次是在物理学领域，一项基础性发现是：

[wʌz; wəz][fɜːrst] [fɔː'ʃædəud] [baɪ][ˌæstrə'nɑːmɪk(ə)l][ˌɑːbzər'veɪʃ(ə)n] .

was	first	foreshadowed	by	astronomical	observation	.
曾是	第一的	预兆	经过	天文	观察	.

天文观测最早预示了这一现象。

[sʌn] - [spɑːts] [æz; əz] ['mægnɪts]

SUN	-	SPOTS	AS	MAGNETS
太阳	-	地点	作为	磁铁

太阳黑子如同磁铁

[noʊ] , ['weðər] [jʌŋ] [ɔːr] [ˌʃæm'pɑːliən] [də'saɪfɝɪŋ] [ðə; ði] [rəu'zetə] [stoʊn] ,

No	archæologist	,	whether	Young	or	Champollion	deciphering	the	Rosetta	Stone	,
不	考古学家	,	无论	年轻的	或者	商博良	破译	这	罗塞塔	石头	,

没有一位考古学家，无论是杨格还是商博良，在解读罗塞塔石碑时，

[ɔːr] ['rɔːlinsn] ['kɑːpiɪŋ] [ðə; ði]['kjuːnɪfɔːrm] [ɪn'skrɪpʃ(ə)n] [ɑːn][ðə; ði] [klɪf] [ʌv; əv][ˌbeihis'tuːn] ,

or	Rawlinson	copying	the	cuneiform	inscription	on	the	cliff	of	Behistun	,
或者	罗林森	复制	这	楔形文字	题词	在	这	悬崖	的	贝希斯顿	,

或者罗林森抄录了贝希斯顿悬崖上的楔形文字铭文，

[wʌz; wəz]['evər] [feɪst] [baɪ][ə; eɪ] [mɔːr] ['fæsɪneɪtɪŋ] ['prɑːbləm][ðæn; ðən] [ðæt] [wɪtʃ] [kən'frʌnts] [ðə; ði]

was	ever	faced	by	a	more	fascinating	problem	than	that	which	confronts	the
曾是	曾经	面对	经过	一个	更多的	迷人	问题	比	那	哪个	面对	这

['soʊlər] ['fɪzɪsɪst] [ɪn'geɪdʒd] [ɪn][ðə; ði][ɪnˌtɜːrprə'teɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌhaɪərə'glɪfɪk] [laɪnz] [ʌv; əv] [sʌn] - [spɑːt]

solar	physicist	engaged	in	the	interpretation	of	the	hieroglyphic	lines	of	sun	-	spot
太阳的	物理学家	已订婚的	在	这	解释	的	这	象形文字	线条	的	太阳	-	点

['spektrə] .

spectra	.
光谱	.

太阳物理学家在解读太阳黑子光谱中那些如同象形文字般的线条时所面临的问题，从未有人遇到过比这更引人入胜的问题。

[ðə; ði][kə'lɑːs(ə)l]['wɝːlɪŋ, 'hwɝːlɪŋ] ['stɔrmz] [ðæt] ['kɑːnstɪtuːt] [sʌn] - [spɑːts] ,

The	colossal	whirling	storms	that	constitute	sun	-	spots	,
这	庞大	旋转	暴风雨	那	构成	太阳	-	地点	,

构成太阳黑子的巨大旋转风暴，

[soʊ][væst] [ðæt] [ðə; ði] [ɜːrθ] [wʊd] [meɪk] [bʌt; bət][ə; eɪ]['moʊmənts][skænt] ['maʊθfʊl] [fɔːr; fər][ðem; ðəm]

so	vast	that	the	earth	would	make	but	a	moment's	scant	mouthful	for	them
所以	广阔的	那	这	地球	会	制作	但	一个	瞬间	稀少	一口气	为了	他们

,

,

,

地球如此辽阔，对他们来说不过是一口吞下的微不足道的小小一块。

['dɪfər]	[mə'tɪriəli]	[frʌm; frəm][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]	[laɪt]	[ʌv; əv][ðə; ði]	[sʌn]	[wen]	[ɪg'zæmɪnd]	[wɪð; wɪθ][ðə; ði]
differ	**materially**	**from**	**the**	**general**	**light**	**of**	**the**	**sun**	**when**	**examined**	**with**	**the**
不同	重大	从	这	一般的	光	的	这	太阳	什么时候	检查	和	这

['spektrəskoʊp]	.
spectroscope	**.**
光谱仪	.

用光谱仪观察时，会发现它与太阳光有显著差异。

[əb'zəviŋ, ɔb-][ðem; ðəm]	['vɪʒuəli]	['meni]	['jɪrz]	[ə'goʊ] , [ðə; ði]	[leɪt]	[prə'fesər]	[jʌŋ]	, [ʌv; əv]	['prɪnstən]
Observing	**them**	**visually**	**many**	**years**	**ago**	**,**	**the**	**late**	**Professor**	**Young**	**,**	**of**	**Princeton**
观察	他们	视觉上	许多	年	前	,	这	晚的	教授	年轻的	,	的	普林斯顿

,

,

,

多年前，已故的普林斯顿大学杨教授通过目测观察到了它们。

[faʊnd]	[ə'mʌŋ]	[ðer; ðər][kəm'pleks]	[fitʃər]	[ə; eɪ] ['nʌmbər]	[ʌv; əv]	['dʌb(ə)l]	[laɪnz]	[wɪtʃ]	[hi:; hi]['nætʃ(ə)rəli]
found	**among**	**their**	**complex**	**features**	**a**	**number**	**of**	**double**	**lines**	**which**	**he**	**naturally**
成立	之中	他们的	复杂的	特征	一个	数字	的	双倍的	线条	哪个	他	自然

[ə'trɪbju:tɪd]	,
attributed	**,**
归因于	,

他发现它们复杂的特征中有一些双线，他很自然地将它们归因于此。

[ɪn]	['hɑ:rməni]	[wɪð; wɪθ][ðə; ði]	['fɪzɪk(ə)l]	['nɑ:lɪdʒ]	[ʌv; əv][ðə; ði]	[taɪm]	,
in	**harmony**	**with**	**the**	**physical**	**knowledge**	**of**	**the**	**time**	**,**
在	和谐	和	这	身体的	知识	的	这	时间	,

与当时的物理知识相符，

[tu:; tə][ðə; ði]	[ɪ'fekt]	[ʌv; əv]	"	[rɪ'vɜ:rs(ə)l]	"	[baɪ][,sju:pə'pəuzd]	['leər]	[ʌv; əv]	['veipəz]	[ʌv; əv]	['dɪfrənt]
to	**the**	**effect**	**of**	**"**	**reversal**	**"**	**by**	**superposed**	**layers**	**of**	**vapors**	**of**	**different**
到	这	影响	的	"	逆转	"	经过	叠加	层	的	蒸汽	的	不同的

['densəti]	[ænd; ənd]['temprətʃər; 'temprətʃʊr]	.
density	**and**	**temperature**	**.**
密度	和	温度	.

通过不同密度和温度的蒸汽层叠加，产生"逆转"效果。

[wʌt]	[hi:; hi]	['æktʃuəli]	[sɔ:]	,	[haʊ'evər]	,	[æz; əz][wʌz; wəz]	[pru:vd]	[æt; ət][ðə; ði]	[maʊnt]	['wɪlsn]
What	**he**	**actually**	**saw**	**,**	**however**	**,**	**as**	**was**	**proved**	**at**	**the**	**Mount**	**Wilson**
什么	他	实际上	锯	,	然而	,	作为	曾是	已证实	在	这	山	威尔逊

[əb'zɜ:rvətɔ:ri]	[ɪn]	-	,
Observatory	**in**	**1908**	**,**
天文台	在	-	,

然而，他实际看到的景象，正如1908年威尔逊山天文台所证实的那样，

[wʌz; wəz][ðə; ði]	[ɪ'fekt]	[ʌv; əv][ə; eɪ]['paʊərf(ə)l][mæg'netɪk]	[fi:ld]	[ɑ:n][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]	,	[naʊ]	[noʊn]	[æz; əz]
was	**the**	**effect**	**of**	**a**	**powerful**	**magnetic**	**field**	**on**	**radiation**	**,**	**now**	**known**	**as**
曾是	这	影响	的	一个	强大的	磁的	场地	在	辐射	,	现在	已知	作为

[ðə; ði]	['zeimɑ:n]	[ɪ'fekt]	.
the	**Zeeman**	**effect**	**.**
这	泽曼	影响	.

这是强磁场对辐射的影响，现在被称为塞曼效应。

[fɪg]	.	-	.
Fig	**.**	**31**	**.**
如图	.	-	.

图31。

[ðə; ði]	-	-	[fʊt]	['taʊər]	['telɪskoʊp]	[ʌv; əv][ðə; ði]	[maʊnt]	['wɪlsn]	[əb'zɜ:rvətɔ:ri]	.
The	**150**	**-**	**foot**	**tower**	**telescope**	**of**	**the**	**Mount**	**Wilson**	**Observatory**	**.**
这	-	-	脚	塔	望远镜	的	这	山	威尔逊	天文台	.

威尔逊山天文台的150英尺高的塔式望远镜。

[æn; ən] ['ɪmɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] [ə'baʊt] - [ɪntʃɪz] [ɪn][daɪ'æmɪtər][ɪz] [fɔ:rmd] [ɪn][ðə; ði] ['læbrətɔ:ri] [æt; ət]

An	image	of	the	sun	about	16	inches	in	diameter	is	formed	in	the	laboratory	at
一个	图像	的	这	太阳	关于	-	英寸	在	直径	是	形成	在	这	实验室	在

[ðə; ði] [beɪs] [ʌv; əv][ðə; ði] ['taʊər] .

the	base	of	the	tower	.
这	根据	的	这	塔	.

在塔底的实验室里，形成了一个直径约 16 英寸的太阳图像。

[bɪ'loʊ] [ðɪs] , [ɪn][ə; eɪ] [wel] [ɪk'stendɪŋ] - [fi:t] ['ɪntu:][ðə; ði] [ɜ:rθ] ,

Below	this	,	in	a	well	extending	80	feet	into	the	earth	,
以下	这	,	在	一个	出色地	扩展	-	脚	进入	这	地球	,

在此下方，有一口深达地下 80 英尺的井，

[ɪz][ðə; ði]['paʊərf(ə)l] ['spektrəskoʊp] [wɪð; wɪθ] [wɪtʃ] [ðə; ði][mæg'netɪk] [fi:ldz] [ɪn] [sʌn] - [spɑ:ts][ænd; ənd]

is	the	powerful	spectroscope	with	which	the	magnetic	fields	in	sun	-	spots	and
是	这	强大的	光谱仪	和	哪个	这	磁的	字段	在	太阳	-	地点	和

[ðə; ði]['dʒen(ə)rəl][mæg'netɪk] [fi:ld] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] [ɑ:r; ər] ['stʌdid] .

the	general	magnetic	field	of	the	sun	are	studied	.
这	一般的	磁的	场地	的	这	太阳	是	研究	.

它是一台功能强大的光谱仪，可以用来研究太阳黑子中的磁场和太阳的整体磁场。

['færədeɪ] [wʌz; wəz][ðə; ði][fɜ:rst][tu:; tə] [dɪ'tekt] [ðə; ði] ['ɪnfluəns] [ʌv; əv]['mægnətɪzəm][ɑ:n] [laɪt] .

Faraday	was	the	first	to	detect	the	influence	of	magnetism	on	light	.
法拉第	曾是	这	第一的	到	探测	这	影响	的	磁性	在	光	.

法拉第是第一个发现磁场对光有影响的人。

[bɪ'twi:n] [ðə; ði] [poʊlz] [ʌv; əv][ə; eɪ][lɑ:rdʒ][ɪ'lektroʊmægnət] , ['paʊərf(ə)l][fɔ:r; fər] [ðoʊz] [deɪz] (-) ,

Between	the	poles	of	a	large	electromagnet	,	powerful	for	those	days	(	1845	)	,
之间	这	杆子	的	一个	大的	电磁铁	,	强大的	为了	那些	天	(	-	)	,

在当时（1845年）威力强大的大型电磁铁的两极之间

[hi:; hi] [pleɪst] [ə; eɪ] [blɑ:k] [ʌv; əv] ['veri] [dens] [glæs] .

he	placed	a	block	of	very	dense	glass	.
他	放置	一个	堵塞	的	非常	稠密	玻璃	.

他放置了一块密度很高的玻璃。

[ðə; ði] [pleɪn] [ʌv; əv] [ˌpoʊlərə'zeɪʃn] [ʌv; əv][ə; eɪ] [bi:m] [ʌv; əv] [laɪt] ,

The	plane	of	polarization	of	a	beam	of	light	,
这	飞机	的	极化	的	一个	光束	的	光	,

光束的偏振面

[wɪtʃ] [pæst] [ˌʌnə'fektɪd] [θru:] [ðə; ði] [glæs] [bɪ'fɔ:r] [ðə; ði] [swɪtʃ] [wʌz; wəz] [kloʊzd] ,

which	passed	unaffected	through	the	glass	before	the	switch	was	closed	,
哪个	通过了	不受影响	通过	这	玻璃	前	这	转变	曾是	关闭	,

在开关关闭之前，液体毫发无损地穿过了玻璃。

[wʌz; wəz] [si:n] [tu:; tə]['roʊteɪt] [wen] [ðə; ði][mæg'netɪk] [fi:ld] [wʌz; wəz] [prə'du:st] [baɪ][ðə; ði] [floʊ] [ʌv; əv]

was	seen	to	rotate	when	the	magnetic	field	was	produced	by	the	flow	of
曾是	已见	到	旋转	什么时候	这	磁的	场地	曾是	生产	经过	这	流动	的

[ðə; ði] ['kɜ:rənt] .

the	current	.
这	当前的	.

当电流产生磁场时，可以看到电流旋转。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

新天国(The New Heavens)
第3/3页

[ə; eɪ]['sɪmələr][roʊ'teɪʃ(ə)n][ɪz] [naʊ] [fə'mɪliər] [ɪn][ðə; ði] [wel] - [noʊn] [tests] [ʌv; əv] ['ʃʊgɝz] —
A **similar** **rotation** **is** **now** **familiar** **in** **the** **well** **-** **known** **tests** **of** **sugars** **—** **lævulose**
一个 相似的 旋转 是 现在 熟悉的 在 这 出色地 - 已知 测试 的 糖 — 狼
[ænd; ənd]['dekstroʊz¸'dekstroʊs] — [wɪtʃ] ['roʊteɪt] [pleɪn] - ['pəuləraizd] [laɪt] [tu:; tə] [left] [ænd; ənd] [raɪt] ,
and **dextrose** **—** **which** **rotate** **plane** **-** **polarized** **light** **to** **left** **and** **right** **,**
和 葡萄糖 — 哪个 旋转 飞机 - 偏振 光 到 左边 和 正确的 ,

类似的旋转现象在众所周知的糖类测试（例如乙酰丙酮和葡萄糖测试）中也很常见，它们会使平面偏振光分别向左和向右旋转。

[rɪ'spektɪvli] .
respectively **.**
分别 .

分别。

[bʌt; bət][ɪn] [ðɪs] [fɜ:rst] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv][ə; eɪ] [rɪ'leɪʃ(ə)nʃɪp] [bɪ'twi:n] [laɪt] [ænd; ənd]['mægnətɪzəm]
But **in** **this** **first** **discovery** **of** **a** **relationship** **between** **light** **and** **magnetism**
但 在 这 第一的 发现 的 一个 关系 之间 光 和 磁性
['færədeɪ] [hæd; həd][nɑ:t]['teɪkən][ðə; ði] [mɔ:r] [ɪm'pɔ:rt(ə)nt] [step] [ðæt] [hi:; hi] ['kʌvətɪd] — [tu:; tə]
Faraday **had** **not** **taken** **the** **more** **important** **step** **that** **he** **coveted** **—** **to**
法拉第 有 不是 已采取 这 更多的 重要的 步 那 他 令人垂涎的 — 到
[dɪ'tɜ:rmɪn] ['weðər] [ðə; ði][vaɪ'breɪʃ(ə)n] ['pɪriəd] [ʌv; əv][ə; eɪ] [laɪt] - [i'mɪtɪŋ] ['pɑ:rtɪk(ə)l][ɪz]['sʌbdʒekt]
determine **whether** **the** **vibration** **period** **of** **a** **light** **-** **emitting** **particle** **is** **subject**
决定 无论 这 振动 时期 的 一个 光 - 发射 粒子 是 主题
[tu:; tə] [tʃeɪndʒ] [ɪn][ə; eɪ][mæg'netɪk] [fi:ld] .
to **change** **in** **a** **magnetic** **field** **.**
到 改变 在 一个 磁的 场地 .

但是，在首次发现光与磁之间的关系时，法拉第并没有采取他渴望的更重要的一步——确定发光粒子的振动周期是否会在磁场中发生变化。

[hi:; hi] [ə'temptɪd] [ðɪs] [ɪn] - — [ðə; ði][læst] [ɪk'sperɪmənt] [ʌv; əv][hɪz; ɪz][laɪf] .
He **attempted** **this** **in** **1862** **—** **the** **last** **experiment** **of** **his** **life** **.**
他 尝试过 这 在 - — 这 最后的 实验 的 他的 生活 .

他在 1862 年进行了这项尝试——这是他一生中的最后一次实验。

[ə; eɪ]['soʊdiəm] [fleɪm] [wʌz; wəz] [pleɪst] [bɪ'twi:n] [ðə; ði][poʊlz] [ʌv; əv][ə; eɪ]['mægnət] ,
A **sodium** **flame** **was** **placed** **between** **the** **poles** **of** **a** **magnet** **,**
一个 钠 火焰 曾是 放置 之间 这 杆子 的 一个 磁铁 ,

将钠焰置于磁铁两极之间，

[ænd; ənd][ðə; ði] ['jeloʊ] [laɪnz] [wɜ:r; wər] [wɑ:tʃt] [ɪn][ə; eɪ] ['spektrəskoʊp] [wen] [ðə; ði]['mægnət][wʌz; wəz]
and **the** **yellow** **lines** **were** **watched** **in** **a** **spectroscope** **when** **the** **magnet** **was**
和 这 黄色的 线条 是 观看 在 一个 光谱仪 什么时候 这 磁铁 曾是
[ɪk'saɪtɪd] .
excited **.**
兴奋的 .

当磁铁被激发时，人们在光谱仪中观察了黄色线条。

[noʊ] [tʃeɪndʒ] [kʊd; kəd][bi:; bi] [dɪ'tektɪd] , [ænd; ənd] [nʌn] [wʌz; wəz] [faʊnd] [baɪ] ['sʌbsɪkwənt]
No **change** **could** **be** **detected** **,** **and** **none** **was** **found** **by** **subsequent**
不 改变 可以 是 检测到 , 和 没有任何 曾是 成立 经过 随后的
[ɪn'vestɪgeɪtəz] [ʌn'tɪl] ['zeimɑ:n] ,
investigators **until** **Zeeman** **,**
调查人员 直到 泽曼 ,

未发现任何变化，后续调查人员也未发现任何变化，直到 Zeeman 才发现。

[ʌv; əv] ['laɪdən] , [wɪð; wɪθ] [mɔːr] ['paʊərf(ə)l] ['ɪnstrʊmənts] [meɪd] [hɪz; ɪz] ['feɪməs] [dɪ'skʌvəri] ,

of	Leiden	,	with	more	powerful	instruments	made	his	famous	discovery	,
的	莱顿	,	和	更多的	强大的	仪器	制成	他的	著名的	发现	,

莱顿大学的他利用更强大的仪器做出了他著名的发现。

[ðə; ði] ['twenti] - [fɪfθ] [ˌænə'vɜːrsəri; ˌænɪ'vɜːrsəri][ʌv; əv] [wɪtʃ] [hæz; həz]['riːs(ə)ntli] [bɪn] ['selɪbreɪtɪd] .

the	twenty	-	fifth	anniversary	of	which	has	recently	been	celebrated	.
这	二十	-	第五	周年纪念日	的	哪个	有	最近	到过	著名	.

最近刚刚庆祝了该组织成立二十五周年。

[fɪg] . - .

Fig	.	32	.
如图	.	-	.

图32。

[ˌpæsə'diːnə] ['læbrətɔːri] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜːrvətɔːri] .

Pasadena	Laboratory	of	the	Mount	Wilson	Observatory	.
帕萨迪纳	实验室	的	这	山	威尔逊	天文台	.

威尔逊山天文台帕萨迪纳实验室。

['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði][lɑːrdʒ]['mægnət] ([ɑːn][ðə; ði][left]) [ænd; ənd][ðə; ði] ['spektrəskoʊp] [juːst] [fɔːr; fər][ðə; ði]

Showing	the	large	magnet	(	on	the	left	)	and	the	spectroscopes	used	for	the
显示	这	大的	磁铁	(	在	这	左边	)	和	这	光谱仪	用过的	为了	这

['stʌdi] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɪ'fekt] [ʌv; əv]['mægnətɪzəm][ɑːn][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .

study	of	the	effect	of	magnetism	on	radiation	.
学习	的	这	影响	的	磁性	在	辐射	.

图中展示了大型磁铁（左侧）和用于研究磁场对辐射影响的光谱仪。

[ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l][laɪn][ɪn][ðə; ði] ['spektrəm] [ɪz][splɪt][baɪ][ðə; ði][mæg'netɪk] [fiːld] ['ɪntuː][frʌm; frəm] [θriː] [tuː; tə]

A	single	line	in	the	spectrum	is	split	by	the	magnetic	field	into	from	three	to
一个	单身的	线	在	这	光谱	是	分裂	经过	这	磁的	场地	进入	从	三	到

['twenti] - [wʌn][kəm'poʊnənts] ,

twenty	-	one	components	,
二十	-	一	成分	,

光谱中的单条谱线在磁场的作用下分裂成三到二十一条分量。

[æz; əz] ['ɪləstreɪtɪd] [ɪn][fɪg] . - .

as	illustrated	in	Fig	.	34	.
作为	插图	在	如图	.	-	.

如图 34 所示。

[ðə; ði] [ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] [laɪnz][ɪn][ðə; ði]['spektrə][ʌv; əv][sʌn] - [spɑːts][ɑːr; ər][splɪt][ʌp][ɪn] [prɪ'saɪsli] [ðə; ði]

The	corresponding	lines	in	the	spectra	of	sun	-	spots	are	split	up	in	precisely	the
这	相应的	线条	在	这	光谱	的	太阳	-	地点	是	分裂	向上	在	恰恰	这

[seɪm] [weɪ] ,

same	way	,
相同的	方式	,

太阳黑子光谱中相应的谱线也以完全相同的方式分裂。

[ðʌs] ['ɪndɪkeɪtɪŋ] [ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ʌv; əv]['paʊərf(ə)l][mæg'netɪk] [fiːldz] [ɪn][ðə; ði] [sʌn] .

thus	indicating	the	presence	of	powerful	magnetic	fields	in	the	sun	.
因此	表明	这	在场	的	强大的	磁的	字段	在	这	太阳	.

这表明太阳中存在强大的磁场。

[hɪz; ɪz] ['meθəd] [ʌv; əv] [prə'siːdʒər] [wʌz; wəz]['sɪmələr][tuː; tə] ['færəˌdeɪz] , [bʌt; bət][hɪz; ɪz]['mægnət][ænd; ənd]

His	method	of	procedure	was	similar	to	Faraday's	,	but	his	magnet	and
他的	方法	的	程序	曾是	相似的	到	法拉第	,	但	他的	磁铁	和

['spektrəskoʊp] [wɜːr; wər] [mʌtʃ] [mɔːr] ['paʊərf(ə)l] ,

spectroscope	were	much	more	powerful	,
光谱仪	是	很多	更多的	强大的	,

他的实验方法与法拉第的类似，但他的磁铁和光谱仪功能强大得多。

[ænd; ənd][ə; eɪ] ['θiːəri] [duː] [tuː; tə]['lɔːrənts] , [prɪ'dɪktɪŋ] [ðə; ði] ['neɪtʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] [tʃeɪndʒ] [tuː; tə]

and	a	theory	due	to	Lorentz	,	predicting	the	nature	of	the	change	to
和	一个	理论	到期的	到	洛伦兹	,	预测	这	自然	的	这	改变	到

[biː; bi] [ɪk'spektɪd] ,

be	expected	,
是	预期的	,

洛伦兹提出的理论预测了预期变化的性质，

[wʌz; wəz][ə'veɪləb(ə)l][æz; əz][ə; eɪ] [tʃek] [ɑːn][hɪz; ɪz] [rɪ'zʌlts] .

was	available	as	a	check	on	his	results	.
曾是	可用的	作为	一个	查看	在	他的	结果	.

可以用来核实他的成绩。

[wen] [ðə; ði] ['kɜːrənt] [wʌz; wəz] [ə'plaɪd] [ðə; ði] [laɪnz] [wɜːr; wər] [siːn] [tuː; tə]['waɪd(ə)n] .

When	the	current	was	applied	the	lines	were	seen	to	widen	.
什么时候	这	当前的	曾是	应用	这	线条	是	已见	到	扩大	.

通电后，可以看到线路变宽了。

[ɪn][ə; eɪ] [stɪl] [mɔːr] ['paʊərf(ə)l][mæg'netɪk] [fiːld] [iːtʃ] [ʌv; əv][ðem; ðəm] [splɪt]['ɪntuː] [tuː] [kəm'poʊnənts] (

In	a	still	more	powerful	magnetic	field	each	of	them	split	into	two	components	(
在	一个	仍然	更多的	强大的	磁的	场地	每个	的	他们	分裂	进入	二	成分	(

[wen] [ðə; ði][ˌɑːbzər'veɪʃ(ə)n][wʌz; wəz] [meɪd] [ə'lɔːŋ] [ðə; ði] [laɪnz] [ʌv; əv] [fɔːrs]) ,

when	the	observation	was	made	along	the	lines	of	force	)	,
什么时候	这	观察	曾是	制成	沿着	这	线条	的	力量	)	,

在更强的磁场中，它们各自分裂成两个分量（当沿着磁力线进行观察时），

[ænd; ənd][ðə; ði] [laɪt] [ʌv; əv][ðə; ði][kəm'poʊnənts][ʌv; əv] [iːtʃ] [laɪn][wʌz; wəz] [faʊnd] [tuː; tə][biː; bi]

and	the	light	of	the	components	of	each	line	was	found	to	be
和	这	光	的	这	成分	的	每个	线	曾是	成立	到	是

['sɜːrkjələrli]['pəuləraizd][ɪn] ['ɑːpəzɪt] [də'rekʃ(ə)nz] .

circularly	polarized	in	opposite	directions	.
循环	偏振	在	对面的	方向	.

并且发现每条谱线的各分量的光都是沿相反方向的圆偏振光。

['strɪktli] [ɪn] ['hɑːrməni] [wɪð; wɪθ] [lɔrɪnts] ['θiːəri] ,

Strictly	in	harmony	with	Lorentz's	theory	,
严格来说	在	和谐	和	洛伦兹的	理论	,

完全符合洛伦兹的理论，

[ðɪs] ['splɪtɪŋ] [ænd; ənd] [ˌpoʊlərə'zeɪʃn] [pruːvd] [ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ɪn][ðə; ði] ['luːmɪnəs] ['veɪpər][ʌv; əv]

this	splitting	and	polarization	proved	the	presence	in	the	luminous	vapor	of
这	分裂	和	极化	已证实	这	在场	在	这	发光的	汽	的

[ɪg'zæktli] [sʌtʃ] ['negətɪvli] [tʃɑːrdʒd] [e'lektrɒnz] [æz; əz][hæd; həd] [bɪn] ['ɪndɪkeɪtɪd][ðer; ðər] ['priːviəsli]

exactly	such	negatively	charged	electrons	as	had	been	indicated	there	previously
确切地	这样的	负面	带电	电子	作为	有	到过	表明的	那里	之前

[baɪ] ['veri] ['dɪfrənt] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] ['meθədz] .

by	very	different	experimental	methods	.
经过	非常	不同的	实验	方法	.

这种分裂和极化现象证明了发光蒸汽中确实存在带负电荷的电子，而此前通过非常不同的实验方法已经证实了这一点。

[ɪn] - [greɪt] [saɪ'klɑːnɪk] ['stɔrmz] , [ɔːr]['vɔːrtɪsiːz] , [wɜːr; wər] [dɪ'skʌvərd] [æt; ət][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn]

In	1908	great	cyclonic	storms	,	or	vortices	,	were	discovered	at	the	Mount	Wilson
在	-	伟大的	旋风	暴风雨	,	或者	涡旋	,	是	发现	在	这	山	威尔逊

[əb'zɜːrvətɔːri] ['sentərɪŋ] [ɪn] [sʌn] - [spɑːts] .

Observatory	centring	in	sun	-	spots	.
天文台	定心	在	太阳	-	地点	.

1908 年，威尔逊山天文台发现了以太阳黑子为中心的巨大气旋风暴或涡旋。

[sʌtʃ] ['wɜːlɪŋ, 'hwɜːlɪŋ] ['mæsɪz] [ʌv; əv][hɑːt] ['veipəz] , [ɪn'fɜːrd] [frʌm; frəm][sɜːr]['dʒoʊzəf; 'dʒoʊsəf]
Such whirling masses of hot vapors , inferred from Sir Joseph
这样的 旋转 群众 的 热的 蒸汽 , 推断 从 先生 约瑟夫
['tɑːmsənz] [rɪ'zʌlts] [tuː; tə][kən'teɪn] [ɪ'lektrɪkli] [tʃɑːrdʒd] ['pɑːrtɪk(ə)lz] ,
Thomson's results to contain electrically charged particles ,
汤姆逊的 结果 到 包含 电气 带电 颗粒 ,

根据约瑟夫·汤姆逊爵士的研究结果推断，这种旋转的热蒸汽团中含有带电粒子。

[ʃʊd; ʃəd] [gɪv] [raɪz][tuː; tə][ə; eɪ][mæg'netɪk] [fiːld] .
should give rise to a magnetic field .
应该 给 上升 到 一个 磁的 场地 .

应该会产生磁场。

[ðɪs] [haɪ'pɑːθəsɪs][æt; ət][wʌns] [sə'dʒestɪd] [ðæt] [ðə; ði] ['dʌb(ə)l] [laɪnz] [əb'zɜːrvd] [baɪ] [jʌŋ] [maɪt] ['riːəli]
This hypothesis at once suggested that the double lines observed by Young might really
这 假设 在 一次 建议 那 这 双倍的 线条 观察到 经过 年轻的 可能 真的
[ˌreprɪ'zent] [ðə; ði] ['zeimɑːn] [ɪ'fekt] .
represent the Zeeman effect .
代表 这 泽曼 影响 .

这一假设立即表明，杨观察到的双线可能实际上代表了塞曼效应。

[ðə; ði][test][wʌz; wəz] [meɪd] , [ænd; ənd][ɔːl][ðə; ði] [ˌkerːək.tə'rɪs.tɪk] [fə'nɑːmɪnə] [ʌv; əv][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ɪn][ə; eɪ]
The test was made , and all the characteristic phenomena of radiation in a
这 测试 曾是 制成 , 和 全部 这 特征 现象 的 辐射 在 一个
[mæg'netɪk] [fiːld] [wɜːr; wər] [faʊnd] .
magnetic field were found .
磁的 场地 是 成立 .

进行了测试，并发现了磁场中辐射的所有特征现象。

[ðʌs] [ə; eɪ] [greɪt] ['fɪzɪk(ə)l] [ɪk'sperɪmənt] [ɪz] ['kɑːnstəntli] ['biːɪŋ] [pər'fɔːrmd] [fɔːr; fər][ˌjuː 'es][ɪn][ðə; ði] [sʌn]
Thus a great physical experiment is constantly being performed for us in the sun
因此 一个 伟大的 身体的 实验 是 不断地 存在 执行 为了 我们 在 这 太阳
.
:
.

因此，太阳上正不断地为我们进行着一场伟大的物理实验。

['evri] [lɑːrdʒ]['sʌnspɑːt] [kən'teɪnz] [ə; eɪ][mæg'netɪk] [fiːld] ['kʌvərɪŋ] ['meni] ['θaʊzəndz, 'θaʊzənz][ʌv; əv]
Every large sunspot contains a magnetic field covering many thousands of
每一个 大的 太阳黑子 包含 一个 磁的 场地 覆盖 许多 数千 的
[skwer] [maɪlz] ,
square miles ,
正方形 英里 ,

每个大型太阳黑子都包含一个覆盖数千平方英里的磁场。

[wɪ'ðɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['spektrəm] [laɪnz] [ʌv; əv]['aɪərn] , ['mæŋgəniːz] , ['kroʊmiəm] , [tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm] ,
within which the spectrum lines of iron , manganese , chromium , titanium ,
之内 哪个 这 光谱 线条 的 铁 , 锰 , 铬 , 钛 ,
[və'neɪdiəm] , ['kælsiəm] ,
vanadium , calcium ,
钒 , 钙 ,

其中包含铁、锰、铬、钛、钒、钙的光谱线，

[ænd; ənd] ['ʌðər] [mə'tælɪk] ['veipəz] [ɑːr; ər][soʊ] ['paʊərfəli] [ə'fektɪd] [ðæt] [ðer; ðər] ['waɪdnɪŋ] [ænd; ənd]
and other metallic vapors are so powerfully affected that their widening and
和 其他 金属 蒸汽 是 所以 强大的 做作的 那 他们的 扩大 和
['splɪtɪŋ] [kæn; kən][biː; bi] [siːn] [wɪð; wɪθ] ['teliskəups] [ænd; ənd] ['spektrəskoʊp] [ʌv; əv] ['mɑːdərət] [saɪz] .
splitting can be seen with telescopes and spectroscopes of moderate size .
分裂 能 是 已见 和 望远镜 和 光谱仪 的 缓和 尺寸 .

而其他金属蒸气也受到如此强烈的影响，以至于用中等尺寸的望远镜和光谱仪就能看到它们的扩散和分裂。

[ðə; ði] ['taʊər] ['telɪskoʊp]
THE **TOWER** **TELESCOPE**
这 塔 望远镜

塔式望远镜

[bəuθ][ʌv; əv] [ðiːz] [ˌilə'streiʃəns] [ʃoʊ] [haʊ] [ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [ænd; ənd] ['kemɪst] , [wen] ['ædɪkwətli]
Both **of** **these** **illustrations** **show** **how** **the** **physicist** **and** **chemist** **,** **when** **adequately**
两个都 的 这些 插图 展示 如何 这 物理学家 和 化学家 , 什么时候 充分
[ɑːrmd] [fɔːr; fər][ˌæstrə'nɑːmɪk(ə)l] [ə'tæk] ,
armed **for** **astronomical** **attack** **,**
武装 为了 天文 攻击 ,

这两个例子都表明，当物理学家和化学家装备齐全，能够对天文目标发起攻击时，他们是如何做到的。

[kæn; kən] [teɪk] [əd'væntɪdʒ] [ɪn][ðer; ðər] ['stʌdiz] [ʌv; əv][ðə; ði] [stuː'pendəs] ['prɑːsesɪz] ['vɪzəb(ə)l][ɪn]
can **take** **advantage** **in** **their** **studies** **of** **the** **stupendous** **processes** **visible** **in**
能 拿 优势 在 他们的 研究 的 这 惊人的 流程 可见的 在
['kɑːzmɪk] ['kruːsiblz] ,
cosmic **crucibles** **,**
宇宙 坩埚 ,

他们可以利用这些优势来研究宇宙熔炉中可见的惊人过程。

['hiːtɪd] [tuː; tə] [haɪ] ['temprətʃəz] [ænd; ənd] ['influənst] , [æz; əz][ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv] [sʌn] - [spɑːts] ,
heated **to** **high** **temperatures** **and** **influenced** **,** **as** **in** **the** **case** **of** **sun** **-** **spots** **,**
加热 到 高的 温度 和 影响 , 作为 在 这 案件 的 太阳 - 地点 ,
[baɪ] [ɪn'tens] [mæg'netɪk] [fiːldz] .
by **intense** **magnetic** **fields** **.**
经过 激烈的 磁的 字段 .

被加热到高温，并且像太阳黑子一样，受到强磁场的影响。

['sɜːrt(ə)n]['mɑːdərn] ['ɪnstrʊmənts] , [laɪk][ðə; ði] - - [fʊt] [ænd; ənd] - - [fʊt] ['taʊər] ['teliskəups] [ɑːn]
Certain **modern** **instruments** **,** **like** **the** **60** **-** **foot** **and** **150** **-** **foot** **tower** **telescopes** **on**
肯定 现代的 仪器 , 喜欢 这 - - 脚 和 - - 脚 塔 望远镜 在
[maʊnt] ['wɪlsn] ,
Mount **Wilson** **,**
山 威尔逊 ,

某些现代仪器，例如威尔逊山上的 60 英尺和 150 英尺高的塔式望远镜，

[ɑːr; ər] [ɪ'speʃəli] [dɪ'zaɪnd] [fɔːr; fər][əb'zəviŋ, ɔb-][ðə; ði] [kɔːrs] [ʌv; əv] [ðiːz]
are **especially** **designed** **for** **observing** **the** **course** **of** **these**
是 尤其 设计 为了 观察 这 课程 的 这些
[ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] .
experiments **.**
实验 .

专门设计用于观察这些实验的过程。

[ðə; ði]['sekənd][ʌv; əv] [ðiːz] ['teliskəups] [prə'duːsəz, prə'duːsɪz][æt; ət][ə; eɪ] [fɪkst] [pɔɪnt] [ɪn][ə; eɪ]
The **second** **of** **these** **telescopes** **produces** **at** **a** **fixed** **point** **in** **a**
这 第二 的 这些 望远镜 产 在 一个 固定的 观点 在 一个
['læbrətɔːri] [æn; ən] ['ɪmɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] [ə'baʊt] - [ɪntʃɪz] [ɪn][daɪ'æmɪtər] ,
laboratory **an** **image** **of** **the** **sun** **about** **16** **inches** **in** **diameter** **,**
实验室 一个 图像 的 这 太阳 关于 - 英寸 在 直径 ,

第二台望远镜在实验室的固定位置产生一个直径约16英寸的太阳图像。

[ðʌs] [ɪn'lɑːrdʒɪŋ][ðə; ði][sʌn] - [spɑːts][tuː; tə] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [skeɪl] [ðæt][ðə; ði][mæg'netɪk] [fə'nɑːmɪnə] [ʌv; əv]
thus **enlarging** **the** **sun** **-** **spots** **to** **such** **a** **scale** **that** **the** **magnetic** **phenomena** **of**
因此 扩大 这 太阳 - 地点 到 这样的 一个 规模 那 这 磁的 现象 的
[ðer; ðər] ['veriəs] [pɑːrts][kæn; kən][biː; bi] ['seprətli] ['stʌdid] .
their **various** **parts** **can** **be** **separately** **studied** **.**
他们的 各种各样的 部分 能 是 分别地 研究 .

从而将太阳黑子放大到可以分别研究其各个部分的磁现象的程度。

[ðɪs] [ə'næləsɪs][ɪz] [ə'kɑːmplɪʃt] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ] ['spektrəskoʊp] - [fiːt] [ɪn][leŋkθ; leŋθ] ,

This	analysis	is	accomplished	with	a	spectroscope	80	feet	in	length	,
这	分析	是	完成	和	一个	光谱仪	-	脚	在	长度	,

这项分析是用一台80英尺长的光谱仪完成的。

['maʊntɪd] [ɪn][ə; eɪ] [ˌsʌbtə'reɪniən] ['tʃeɪmbər] [bɪ'niːθ] [ðə; ði] ['taʊər] .

mounted	in	a	subterranean	chamber	beneath	the	tower	.
安装	在	一个	地下	房间	下面	这	塔	.

安装在塔楼下方的地下密室中。

[ðə; ði] ['verid] [rɪ'zʌlts] [ʌv; əv] [sʌtʃ] [ɪnvestɪ'geɪʃnz] ['kænɑːt][biː; bi] [dɪ'skraɪbd] [hɪr] .

The	varied	results	of	such	investigations	cannot	be	described	here	.
这	多种多样	结果	的	这样的	调查	不能	是	描述	这里	.

此类调查结果多种多样，无法在此一一赘述。

['oʊnli][wʌn][ʌv; əv][ðem; ðəm] [meɪ] [biː; bi] ['menʃ(ə)nd] — [ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ðæt] [ðə; ði][ɪn'taɪər] [sʌn] ,

Only	one	of	them	may	be	mentioned	—	the	discovery	that	the	entire	sun	,
仅有的	一	的	他们	可能	是	提及	—	这	发现	那	这	全部的	太阳	,

['roʊteɪtɪŋ][ɑːn][ɪts]['æksɪs] ,

rotating	on	its	axis	,
旋转	在	它是	轴	,

其中只有一项值得一提——那就是发现整个太阳绕着它的轴旋转，

[ɪz][ə; eɪ] [greɪt] ['mægnət] .

is	a	great	magnet	.
是	一个	伟大的	磁铁	.

是个很棒的磁铁。

[hens] [wiː; wi] [meɪ] ['riːz(ə)nəbli] [ɪn'fɜːr] [ðæt] ['evri] [stɑːr] , [ænd; ənd] ['prɑːbəbli] ['evri] ['plænɪt] , [ɪz]['ɔːlsoʊ]

Hence	we	may	reasonably	infer	that	every	star	,	and	probably	every	planet	,	is	also
因此	我们	可能	合理	推断	那	每一个	星星	,	和	大概	每一个	行星	,	是	还

[ə; eɪ]['mægnət] ,

a	magnet	,
一个	磁铁	,

因此我们可以合理推断，每一颗恒星，或许还有每一颗行星，也都是一块磁铁。

[æz; əz][ðə; ði] [ɜːrθ] [hæz; həz] [bɪn] [noʊn] [tuː; tə][biː; bi] [sɪns] [ðə; ði] [deɪz] [ʌv; əv] ['gɪlbɚts] " [diː]

as	the	earth	has	been	known	to	be	since	the	days	of	Gilbert's	"	De
作为	这	地球	有	到过	已知	到	是	自从	这	天	的	吉尔伯特的	"	德
-	.													

Magnete	.
-	.

自吉尔伯特的《论磁铁》时代以来，人们就一直知道地球是这样的。

" [hɪr] [laɪz][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði][best] [kluːz] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [huː] [siːks] [ðə; ði] [kɔːz] [ʌv; əv]

"	Here	lies	one	of	the	best	clues	for	the	physicist	who	seeks	the	cause	of
"	这里	谎言	一	的	这	最好的	线索	为了	这	物理学家	WHO	寻找	这	原因	的

['mægnətɪzəm] ,

magnetism	,
磁性	,

“对于寻求磁性成因的物理学家来说，这里蕴藏着最好的线索之一。”

[ænd; ənd] [ə'tempts] [tuː; tə] [prə'duːs] [ˌaɪ 'tiː] , [æz; əz] ['bɑːnet] [hæz; həz]['riːs(ə)ntli][sək'siːdəd, sək'siːdɪd][ɪn]

and	attempts	to	produce	it	,	as	Barnett	has	recently	succeeded	in
和	尝试	到	生产	它	,	作为	巴内特	有	最近	成功了	在

['duːɪŋ] ,

doing	,
正在做	,

并尝试制作它，就像巴内特最近成功做到的那样。

[baɪ]['ræpɪdli]['wɝːlɪŋ, 'hwɝːlɪŋ] ['mæsɪz] [ʌv; əv]['met(ə)l][ɪn][ðə; ði] ['læbrətɔːri] .

by	rapidly	whirling	masses	of	metal	in	the	laboratory	.
经过	快速	旋转	群众	的	金属	在	这	实验室	.

通过在实验室中快速旋转大量金属来实现。

[fɪg] . - .

Fig	.	33	.
如图	.	-	.

图33。

[sʌn] - [spɑːt]['vɔːrteks][ɪn][ðə; ði] ['ʌpər] ['haɪdrədʒən] ['ætməsfɪr] .

Sun	-	spot	vortex	in	the	upper	hydrogen	atmosphere	.
太阳	-	点	涡流	在	这	上	氢	气氛	.

高层氢气大气中的太阳黑子涡旋。

(['beniɔf]) .

(	Benioff	)	.
(	贝尼奥夫	)	.

（贝尼奥夫）

['foʊtəˌgræft] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][ˌspektroʊ'hiliəˌgræf; ˌspektroʊ'hiliəˌgrɑːf] .

Photographed	with	the	spectroheliograph	.
拍摄	和	这	光谱日光仪	.

使用光谱日光仪拍摄。

[ðə; ði] [ɪ'lektrɪk] ['vɔːrteks] [ðæt] ['kɔːzɪz] [ðə; ði][mæg'netɪk] [fiːld] [ʌv; əv][ðə; ði][spɑːt][laɪz][æt; ət][ə; eɪ] ['loʊər]

The	electric	vortex	that	causes	the	magnetic	field	of	the	spot	lies	at	a	lower
这	电的	涡流	那	原因	这	磁的	场地	的	这	点	谎言	在	一个	降低

['lev(ə)l] ,

level	,
等级	,

产生该斑点磁场的电涡旋位于较低层。

[ænd; ənd][ɪz][nɑːt] [ʃoʊn] [baɪ] [sʌtʃ] ['fəutəgræfs] .

and	is	not	shown	by	such	photographs	.
和	是	不是	所示	经过	这样的	照片	.

但这些照片并不能证明这一点。

[pər'hæps][ə; eɪ][wɜːrd][ʌv; əv] ['kɔːʃ(ə)n] [ʃʊd; ʃəd][biː; bi] [ˌɪ'tɝːpəˌleɪtɪd] [æt; ət] [ðɪs] [pɔɪnt] .

Perhaps	a	word	of	caution	should	be	interpolated	at	this	point	.
也许	一个	单词	的	警告	应该	是	插值	在	这	观点	.

或许此时应该补充一句警告的话。

['soʊlər]['mægnətɪzəm][ɪn][noʊ][waɪz] [ə'kaʊnts] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['sʌnz] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] ['paʊər] .

Solar	magnetism	in	no	wise	accounts	for	the	sun's	gravitational	power	.
太阳的	磁性	在	不	明智的	账户	为了	这	太阳的	引力	力量	.

太阳磁场根本无法解释太阳的引力。

[ɪn'diːd] , [ɪts] [ə'trækʃ(ə)n] ['kænɑːt][biː; bi][felt][baɪ][ðə; ði][moʊst] ['delɪkət] ['ɪnstrʊmənts] [æt; ət][ðə; ði]

Indeed	,	its	attraction	cannot	be	felt	by	the	most	delicate	instruments	at	the
的确	,	它是	景点	不能	是	毛毡	经过	这	最多	精美的	仪器	在	这

['dɪstəns] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] ,

distance	of	the	earth	,
距离	的	这	地球	,

事实上，即使在地球的遥远距离，最精密的仪器也无法感知到它的引力。

[ænd; ənd] [wʊd] [stɪl] [biː; bi] [ˌʌn'noʊn] [wɜːr; wər][ˌaɪ 'tiː][nɑːt][fɔːr; fər][ðə; ði] ['ɪnfluəns] [ʌv; əv]['mægnətɪzəm]

and	would	still	be	unknown	were	it	not	for	the	influence	of	magnetism
和	会	仍然	是	未知	是	它	不是	为了	这	影响	的	磁性

[ɑːn] [laɪt] .

on	light	.
在	光	.

如果没有磁场对光的影响，我们至今仍无法了解这一现象。

['ɔ:rɔ:rəz] , [mæg'netɪk] ['stɔrmz] , [ænd; ənd] [sʌtʃ] [ɪ'lektrɪk] ['kɝ:ənts] [æz; əz] [ðoʊz] [ðæt] ['ri:s(ə)ntli]
Auroras , magnetic storms , and such electric currents as those that recently
极光 , 磁的 暴风雨 , 和 这样的 电的 电流 作为 那些 那 最近
[dɪ'reɪndʒd] ['sevrəl] [ət'læntɪk]['keɪbəlz][ɑ:r; ər] [du:] ,
deranged several Atlantic cables are due ,
精神错乱 一些 大西洋 电缆 是 到期的 ,

极光、磁暴以及最近导致几条大西洋海底电缆损坏的电流等现象即将发生。

[nɑ:t][tu:; tə][ðə; ði]['mægnətɪzəm][ʌv; əv][ðə; ði][sʌn][ɔ:r][ɪts][spɑ:ts] , [bʌt; bət]['prɑ:bəbli][tu:; tə] [stri:mz]
not to the magnetism of the sun or its spots , but probably to streams
不是 到 这 磁性 的 这 太阳 或者它是 地点 , 但 大概 到 溪流
[ʌv; əv] [e'lektrɒnz] ,
of electrons ,
的 电子 ,

并非源于太阳或其黑子的磁场，而可能是源于电子流。

[ʃɑ:t] [aʊt][frʌm; frəm] ['haɪli] [dɪ'stɜ:rbd] ['eriəz] [ʌv; əv][ðə; ði]['soʊlər] ['sɜ:rfɪs] [sə'raʊndɪŋ] [greɪt] [sʌn] -
shot out from highly disturbed areas of the solar surface surrounding great sun -
射击 出去 从 高度 不安 区域 的 这 太阳的 表面 周围 伟大的 太阳 -
[spɑ:ts] ,
spots ,
地点 ,

从太阳表面围绕大黑子的剧烈扰动区域喷射而出，

['trævɜ:sɪŋ] ['naɪnti] - [θri:] ['mɪljən] [maɪlz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['i:θər] [ʌv; əv] [speɪs] , [ænd; ənd] ['penətreɪtɪŋ]
traversing ninety - three million miles of the ether of space , and penetrating
穿越 九十 - 三 百万 英里 的 这 醚 的 空间 , 和 渗透
[di:p] ['ɪntu:][ðə; ði] ['ɜ:θs] ['ætməsfɪr] .
deep into the earth's atmosphere .
深的 进入 这 地球的 气氛 .

穿越 9300 万英里的太空，深入地球大气层。

[ði:z] ['straɪkɪŋ] [fə'nɑ:mɪnə] [li:d] [ju: 'es]['ɪntu:] [ə'nʌðər] ['tʃæptər] [ʌv; əv] ['fɪzɪks] ,
These striking phenomena lead us into another chapter of physics ,
这些 引人注目 现象 带领 我们 进入 其他 章 的 物理 ,

这些引人注目的现象将我们带入物理学的另一个篇章，

[wɪtʃ] [ˌlɪmɪ'teɪʃənz] [ʌv; əv] [speɪs] [fər'bɪd][ju: 'es][tu:; tə] [pər'su:] .
which limitations of space forbid us to pursue .
哪个 限制 的 空间 禁止 我们 到 追求 .

空间限制使我们无法继续深入研究。

['stelər] ['kemɪstri]
STELLAR CHEMISTRY
恒星 化学

恒星化学

[let] [ju: 'es][tɜ:rn] [ə'gen] [tu:; tə] ['kemɪstri] ,
Let us turn again to chemistry ,
让 我们 转动 再次 到 化学 ,

让我们再回到化学领域，

[ænd; ənd] [si:] [wer] [ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] [pər'fɔ:rmd] [ɪn]['kɑ:zmɪk]
and see where experiments performed in cosmic
和 看 在哪里 实验 执行 在 宇宙
[lə'bɔrətəriz] [kæn; kən] [sɜ:rv] [æz; əz][ə; eɪ] [gaɪd] [tu:; tə][ðə; ði] [ɪn'vestɪgeɪtər] .
laboratories can serve as a guide to the investigator .
实验室 能 服务 作为 一个 指导 到 这 研究者 .

并了解宇宙实验室进行的实验可以为研究人员提供哪些指导。

[ə; eɪ] ['spɪnɪŋ] ['soʊlər][tɔːr'neɪdoʊ] ,

A	spinning	solar	tornado	,
一个	旋转	太阳的	龙卷风	,

旋转的太阳龙卷风

[ɪn'kɑːmprəbli] ['greɪtər] [ɪn] [skeɪl] [ðæn; ðən][ðə; ði] ['devəsteɪtɪŋ] ['hwɜːlˌwɪndz] [ðæt] [soʊ]['ɔːf(ə)n] [kʌt]

incomparably	greater	in	scale	than	the	devastating	whirlwinds	that	so	often	cut
无与伦比	更大的	在	规模	比	这	毁灭性的	旋风	那	所以	经常	切

['nærəʊ] [pæðz] [ʌv; əv] [dɪ'strʌkʃn] [θruː] [taʊn] [ænd; ənd] ['kʌntri] [ɪn][ðə; ði]['mɪd(ə)l] [west] ,

narrow	paths	of	destruction	through	town	and	country	in	the	Middle	West	,
狭窄的	路径	的	破坏	通过	镇	和	国家	在	这	中间	西方	,

其规模远超经常在中西部城镇乡村肆虐的毁灭性旋风。

['grædʒuəli] ['gɪvz] [raɪz][tuː; tə][ə; eɪ] [sʌn] - [spɑːt] .

gradually	gives	rise	to	a	sun	-	spot	.
逐步地	给予	上升	到	一个	太阳	-	点	.

逐渐形成太阳黑子。

[ðə; ði][ɪk'spænʃ(ə)n] [prə'duːst] [baɪ][ðə; ði][sen'trɪfjəg(ə)l] [fɔːrs] [æt; ət][ðə; ði] ['sentər] [ʌv; əv][ðə; ði][stɔːrm]

The	expansion	produced	by	the	centrifugal	force	at	the	centre	of	the	storm
这	扩张	生产	经过	这	离心	力量	在	这	中心	的	这	风暴

[kuːlz] [ðə; ði] [ɪn'tensli] [hɑːt]['gæsɪz][ʌv; əv][ðə; ði]['soʊlər] ['ætməsfɪr] [tuː; tə][ə; eɪ] [pɔɪnt] [wer]

cools	the	intensely	hot	gases	of	the	solar	atmosphere	to	a	point	where
冷却	这	强烈地	热的	气体	的	这	太阳的	气氛	到	一个	观点	在哪里

['kemɪk(ə)l] ['juːniən][kæn; kən] [ə'kɜːr] .

chemical	union	can	occur	.
化学	联盟	能	发生	.

风暴中心的离心力产生的膨胀使太阳大气中极热的气体冷却到可以发生化学反应的程度。

[tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm][ænd; ənd]['ɑːksɪdʒən] , [tuː] [hɑːt][tuː; tə] [kəm'baɪn] [ɪn][moʊst]['riːdʒənz][ʌv; əv][ðə; ði]

Titanium	and	oxygen	,	too	hot	to	combine	in	most	regions	of	the
钛	和	氧	,	也	热的	到	结合	在	最多	地区	的	这

[sʌn] ,

sun	,
太阳	,

钛和氧，在太阳的大部分区域温度过高，无法结合。

[dʒɔɪn][tuː; tə][fɔːrm][ðə; ði]['veɪpər][ʌv; əv][tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]['ɑːksaɪd] , ['kærəktəraɪzd] [ɪn][ðə; ði]['sʌnspɑːt]

join	to	form	the	vapor	of	titanium	oxide	,	characterized	in	the	sunspot
加入	到	形式	这	汽	的	钛	氧化物	,	特征化的	在	这	太阳黑子

['spektrəm] [baɪ]['fluːtɪd]['bændz] ,

spectrum	by	fluted	bands	,
光谱	经过	凹槽	乐队	,

结合形成二氧化钛蒸气，其在太阳黑子光谱中表现为波纹状谱带。

[meɪd] [ʌp][ʌv; əv] ['hʌndrədz] [ʌv; əv] ['regjələrli] [speɪst] [laɪnz] .

made	up	of	hundreds	of	regularly	spaced	lines	.
制成	向上	的	数百	的	经常	间隔	线条	.

由数百条等距排列的线条组成。

['sɪmələrli] [mæg'niːziəm] [ænd; ənd]['haɪdrədʒən] [kəm'baɪn] [æz; əz] [mæg'niːziəm] ['haɪˌdraɪd] [ænd; ənd]['kælsiəm]

Similarly	magnesium	and	hydrogen	combine	as	magnesium	hydride	and	calcium
相似地	镁	和	氢	结合	作为	镁	氢化物	和	钙

[ænd; ənd]['haɪdrədʒən][fɔːrm]['kælsiəm]['haɪˌdraɪd] .

and	hydrogen	form	calcium	hydride	.
和	氢	形式	钙	氢化物	.

同样，镁和氢结合生成氢化镁，钙和氢结合生成氢化钙。

[nʌn] [ʌv; əv] [ðiːz] ['kɔmpaundz] , ['steɪb(ə)l][æt; ət][ðə; ði] [haɪ] ['temprətʃəz] [ʌv; əv][sʌn] - [spɑːts] ,

None	of	these	compounds	,	stable	at	the	high	temperatures	of	sun	-	spots	,
没有任何	的	这些	化合物	,	稳定的	在	这	高的	温度	的	太阳	-	地点	,

这些化合物中没有一种能在太阳黑子的高温下保持稳定。

[hæz; həz] [bɪn] [mʌtʃ] ['stʌdid] [ɪn][ðə; ði] ['læbrətɔ:ri] .
has **been** **much** **studied** **in** **the** **laboratory** **.**
有 到过 很多 研究 在 这 实验室 .

已在实验室中进行了深入研究。

[ðə; ði]['ri:dʒənz][ɪn] [wɪtʃ] [ðeɪ] [ɪg'zɪst] , [ðoʊ] ['ku:lər] [ðæn; ðən][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl] ['ætməsfɪr] [ʌv; əv]
The **regions** **in** **which** **they** **exist** **,** **though** **cooler** **than** **the** **general** **atmosphere** **of**
这 地区 在 哪个 他们 存在 , 尽管 冷却器 比 这 一般的 气氛 的
[ðə; ði] [sʌn] ,
the **sun** **,**
这 太阳 ,

它们所处的区域，虽然比太阳系的大气层温度要低，

[ɑ:r; ər][æt; ət] ['temprətʃəz] [ʌv; əv] ['sevrəl] ['θaʊz(ə)nd] [dɪ'gri:z] ,
are **at** **temperatures** **of** **several** **thousand** **degrees** **,**
是 在 温度 的 一些 千 学位 ,

温度高达数千度。

[ə'teɪnd] [ɪn]['aʊər; ɑ:r] [lə'bɔrətəriz] ['oʊnli][wɪð; wɪθ][ðə; ði][eɪd][ʌv; əv] [sʌtʃ] [dɪ'vaɪsɪz][æz; əz]['paʊərf(ə)l]
attained **in** **our** **laboratories** **only** **with** **the** **aid** **of** **such** **devices** **as** **powerful**
已达到 在 我们的 实验室 仅有的 和 这 援助 的 这样的 设备 作为 强大的
[ɪ'lektrɪk] ['fə:nisiz] .
electric **furnaces** **.**
电的 熔炉 .

只有借助强力电炉等设备，我们实验室才能获得这种结果。

[fɪg] . - .
Fig **.** **34** **.**
如图 . - .

图34。

['splɪtɪŋ] [ʌv; əv] ['spektrəm] [laɪnz] [baɪ][ə; eɪ][mæg'netɪk] [fi:ld] (['bæbkɔk]) .
Splitting **of** **spectrum** **lines** **by** **a** **magnetic** **field** **(** **Babcock** **)** **.**
分裂 的 光谱 线条 经过 一个 磁的 场地 (巴布科克) .

磁场引起的谱线分裂（巴布科克效应）。

[ðə; ði] ['ʌpər] [ænd; ənd] ['loʊər] [strɪps] [ʃoʊ] [laɪnz] [ɪn][ðə; ði] ['spektrəm] [ʌv; əv] ['kroʊmiəm] , [əb'zɜ:rvd]
The **upper** **and** **lower** **strips** **show** **lines** **in** **the** **spectrum** **of** **chromium** **,** **observed**
这 上 和 降低 条状物 展示 线条 在 这 光谱 的 铬 , 观察到
[wɪ'ðaʊt] [ə; eɪ][mæg'netɪk] [fi:ld] .
without **a** **magnetic** **field** **.**
没有 一个 磁的 场地 .

上、下条带显示了在没有磁场的情况下观察到的铬光谱中的谱线。

[wen] [səb'dʒɛktɪd][tu:; tə][ðə; ði] ['ɪnfluəns] [ʌv; əv]['mægnətɪzəm] , [ði:z] ['sɪŋg(ə)l][laɪnz][ɑ:r; ər][splɪt]['ɪntu:]
When **subjected** **to** **the** **influence** **of** **magnetism** **,** **these** **single** **lines** **are** **split** **into**
什么时候 受 到 这 影响 的 磁性 , 这些 单身的 线条 是 分裂 进入
['sevrəl] [kəm'poʊnənts] .
several **components** **.**
一些 成分 .

当受到磁场的影响时，这些单条谱线会分裂成几个分量。

[ðʌs] [ðə; ði][fɜ:rst][laɪn][ɑ:n][ðə; ði] [raɪt] [ɪz] [rɪ'zɑ:lvd] [baɪ][ðə; ði] [fi:ld] ['ɪntu:] [θri:] [kəm'poʊnənts] ,
Thus **the** **first** **line** **on** **the** **right** **is** **resolved** **by** **the** **field** **into** **three** **components** **,**
因此 这 第一的 线 在 这 正确的 是 已解决 经过 这 场地 进入 三 成分 ,

因此，右侧第一行被场分解为三个分量，

[wʌn][ʌv; əv] [wɪtʃ] ([pleɪn] ['pəuləraizd]) [ə'pɪrz] [ɪn][ðə; ði]['sekənd] [strɪp] , [waɪl] [ðə; ði] ['ʌðər] [tu:] ,
one **of** **which** **(** **plane** **polarized** **)** **appears** **in** **the** **second** **strip** **,** **while** **the** **other** **two** **,**
一 的 哪个 (飞机 偏振) 出现 在 这 第二 条 , 尽管 这 其他 二 ,

其中一张（平面偏振光）出现在第二条条纹中，而另外两张，

[wɪtʃ] [ɑːr; ər]['pəuləraizd][ɪn][ə; eɪ] [pleɪn] [æt; ət] [raɪt] ['æŋglz] [tuː; tə] [ðæt] [ʌv; əv][ðə; ði]['mɪd(ə)l]
which **are** **polarized** **in** **a** **plane** **at** **right** **angles** **to** **that** **of** **the** **middle**
哪个 是 偏振 在 一个 飞机 在 正确的 角度 到 那 的 这 中间
[kəm'poʊnənt] ,
component **,**
成分 ,

它们的极化方向与中间分量的极化方向垂直，位于同一平面内。

[ɑːr; ər] [ʃoʊn] [ɑːn][ðə; ði][θɜːrd][strɪp] .
are **shown** **on** **the** **third** **strip** **.**
是 所示 在 这 第三 条 .

显示在第三条条框中。

[ðə; ði][nekst][laɪn][ɪz][splɪt][baɪ][ðə; ði][mæg'netɪk] [fiːld] ['ɪntuː] [twelv] [kəm'poʊnənts] ,
The **next** **line** **is** **split** **by** **the** **magnetic** **field** **into** **twelve** **components** **,**
这 下一个 线 是 分裂 经过 这 磁的 场地 进入 十二 成分 ,

下一条线被磁场分成十二个分量，

[fɔːr] [ʌv; əv] [wɪtʃ] [ə'pɪr] [ɪn][ðə; ði]['sekənd] [strɪp] [ænd; ənd] [eɪt] [ɪn][ðə; ði][θɜːrd] .
four **of** **which** **appear** **in** **the** **second** **strip** **and** **eight** **in** **the** **third** **.**
四 的 哪个 出现 在 这 第二 条 和 八 在 这 第三 .

其中 4 个出现在第二条漫画中，8 个出现在第三条漫画中。

[ðə; ði][mæg'netɪk] [fiːldz] [ɪn] [sʌn] - [spɑːts] [ə'fekt] [ðiːz] [laɪnz][ɪn] [prɪ'saɪsli] [ðə; ði] [seɪm] [weɪ] .
The **magnetic** **fields** **in** **sun** **-** **spots** **affect** **these** **lines** **in** **precisely** **the** **same** **way** **.**
这 磁的 字段 在 太阳 - 地点 影响 这些 线条 在 恰恰 这 相同的 方式 .

太阳黑子中的磁场对这些谱线的影响方式完全相同。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['ɪntrəstɪŋ] [tuː; tə] ['fɑːloʊ] ['aʊər; ɑːr][laɪn][ʌv; əv] ['riːzənɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði][stɑːrz] ,
It **is** **interesting** **to** **follow** **our** **line** **of** **reasoning** **to** **the** **stars** **,**
它 是 有趣的 到 跟随 我们的 线 的 推理 到 这 明星 ,

沿着我们的推理思路追溯到星辰大海，这真是一件很有趣的事。

[wɪtʃ] ['dɪfər] ['waɪdli] [ɪn]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][æt; ət] ['veriəs] ['steɪdʒɪz][ɪn][ðer; ðər][laɪf] - ['saɪk(ə)l] .
which **differ** **widely** **in** **temperature** **at** **various** **stages** **in** **their** **life** **-** **cycle** **.**
哪个 不同 广泛 在 温度 在 各种各样的 阶段 在 他们的 生活 - 循环 .

它们在生命周期的各个阶段温度差异很大。

[*] [ə; eɪ] [sʌn] - [spɑːt][ɪz][ə; eɪ]['soʊlər][tɔːr'neɪdoʊ] , [wer'ɪn] [ðə; ði] [ɪn'tensli] [hɑːt]['soʊlər] ['veipəz] [ɑːr; ər]
[***** **]** **A** **sun** **-** **spot** **is** **a** **solar** **tornado** **,** **wherein** **the** **intensely** **hot** **solar** **vapors** **are**
[*] 一个 太阳 - 点 是 一个 太阳的 龙卷风 , 其中 这 强烈地 热的 太阳的 蒸汽 是
[kuːld] [baɪ][ɪk'spænʃ(ə)n] ,
cooled **by** **expansion** **,**
冷却 经过 扩张 ,

[*] 太阳黑子是一种太阳龙卷风，其中极热的太阳蒸汽因膨胀而冷却。

['gɪvɪŋ] [raɪz][tuː; tə][ðə; ði] ['kɔmpaundz] [ɔːl'redi] [neɪmd] .
giving **rise** **to** **the** **compounds** **already** **named** **.**
给予 上升 到 这 化合物 已经 命名 .

由此产生了前面提到的化合物。

[ə; eɪ] [red] [stɑːr] , [ɪn] ['rʌsəlz] [skiːm] [ʌv; əv] ['stelər] [ˌevə'luːʃ(ə)n] , [ɪz][ə; eɪ] ['kuːlər] [sʌn] ,
A **red** **star** **,** **in** **Russell's** **scheme** **of** **stellar** **evolution** **,** **is** **a** **cooler** **sun** **,**
一个 红色的 星星 , 在 罗素的 方案 的 恒星 进化 , 是 一个 冷却器 太阳 ,

在罗素的恒星演化理论中，红移星是一颗温度较低的太阳。

[væst][ɪn] ['vɑːljəm] [ænd; ənd][fɑːr] [mɔːr] ['tenjuəs] [ðæn; ðən] [ˌætməs'fɪrɪk] [er] [wen] [ɪn][ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l]
vast **in** **volume** **and** **far** **more** **tenuous** **than** **atmospheric** **air** **when** **in** **the** **initial**
广阔的 在 体积 和 远的 更多的 脆弱的 比 大气 空气什么时候 在 这 最初的
['pɪriəd] [ʌv; əv][ðə; ði] " ['dʒaɪənt] " [steɪdʒ] ,
period **of** **the** **"** **giant** **"** **stage** **,**
时期 的 这 " 巨大的 " 阶段 ,

在"巨型"阶段的初期，体积巨大，且比大气稀薄得多。

[bʌt; bət] [kəm'prest] [ænd; ənd] ['dɛnsɚ] [ðæn; ðən]['wɔːtər][ɪn][ðə; ði] " [dwɔːrf] " [steɪdʒ] ,

but	compressed	and	denser	than	water	in	the	"	dwarf	"	stage	,
但	压缩	和	密度更高	比	水	在	这	"	矮人	"	阶段	,

但在"矮化"阶段，它被压缩且密度比水大。

['ɪntuː] [wɪtʃ] ['aʊər; ɑːr] [sʌn] [hæz; həz] [ɔːl'redi] ['entərd] [æz; əz][ˌaɪ 'tiː]['grædʒuəli] [ə'proʊtʃɪz] [ðə; ði][læst]

into	which	our	sun	has	already	entered	as	it	gradually	approaches	the	last
进入	哪个	我们的	太阳	有	已经	进入	作为	它	逐步地	方法	这	最后的

['feɪzɪz] [ʌv; əv][ɪts] [ɪg'zɪstəns] .

phases	of	its	existence	.
阶段	的	它是	存在	.

我们的太阳也已经进入了这一阶段，因为它正逐渐走向其存在的最后阶段。

['ðerfɔːr] [wiː; wi][ʃʊd; ʃəd][faɪnd] , [θruː'aʊt] [ðə; ði][ɪn'taɪər] ['ætməsfɪr] [ʌv; əv] [sʌtʃ] [stɑːrz] ,

Therefore	we	should	find	,	throughout	the	entire	atmosphere	of	such	stars	,
所以	我们	应该	寻找	,	自始至终	这	全部的	气氛	的	这样的	明星	,

因此，我们应该在这些恒星的整个大气层中发现：

[sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['kɔmpaundz] [ðæt] [ɑːr; ər] [prə'duːst] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [kəm'pærətɪvli] [smɔːl]

some	of	the	same	compounds	that	are	produced	within	the	comparatively	small
一些	的	这	相同的	化合物	那	是	生产	之内	这	比较	小的

['limits][ʌv; əv][ə; eɪ][sʌn] - [spɑːt] .

limits	of	a	sun	-	spot	.
限制	的	一个	太阳	-	点	.

有些化合物与太阳黑子这个相对较小的区域内产生的化合物相同。

[ðɪs] , [ʌv; əv] [kɔːrs] , [ɑːn][ðə; ði] [kə'rekt] [ə'sʌmpʃ(ə)n] [ðæt] [sʌn] [ænd; ənd][stɑːrz][ɑːr; ər] [meɪd] [ʌv; əv]

This	,	of	course	,	on	the	correct	assumption	that	sun	and	stars	are	made	of
这	,	的	课程	,	在	这	正确的	假设	那	太阳	和	明星	是	制成	的

[ðə; ði] [seɪm] ['sʌbstənsiz] .

the	same	substances	.
这	相同的	物质	.

当然，这一切的前提是太阳和恒星是由相同的物质构成的。

['faʊlər] [hæz; həz] [ɔːl'redi] [aɪ'dentɪfaɪd][ðə; ði]['bændz][ʌv; əv][tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]['ɑːksaɪd][ɪn] [sʌtʃ] [red]

Fowler	has	already	identified	the	bands	of	titanium	oxide	in	such	red
福勒	有	已经	已识别	这	乐队	的	钛	氧化物	在	这样的	红色的

[stɑːrz][æz; əz][ðə; ði]['dʒaɪənt]['betəl,dʒəːz] ,

stars	as	the	giant	Betelgeuse	,
明星	作为	这	巨大的	参宿四	,

福勒已经识别出参宿四等红色巨星中的氧化钛带。

[ænd; ənd][ɪn] ['ʌðər] [ʌv; əv][ɪts] [klæs] .

and	in	others	of	its	class	.
和	在	其他的	的	它是	班级	.

以及其他同类产品。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [seɪf] [tuː; tə] [prɪ'dɪkt] [ðæt] [æn; ən] ['ɪntrəstɪŋ] ['tʃæptər] [ɪn][ðə; ði] ['kemɪstri] [ʌv; əv][ðə; ði]

It	is	safe	to	predict	that	an	interesting	chapter	in	the	chemistry	of	the
它	是	安全的	到	预测	那	一个	有趣的	章	在	这	化学	的	这

['fjuːtʃər] [wɪl] [biː; bi] [beɪst] [ə'pɑːn][ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv] [sʌtʃ] ['kɔmpaundz] ,

future	will	be	based	upon	the	study	of	such	compounds	,
未来	将要	是	基于	之上	这	学习	的	这样的	化合物	,

可以预见，未来化学领域一个引人入胜的篇章将建立在对这类化合物的研究之上。

[bəuθ][ɪn][ðə; ði] ['læbrətɔ:ri] [ænd; ənd]['ʌndər][ðə; ði] [prə'gresɪv] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr][kən'dɪʃ(ə)nz]

both	**in**	**the**	**laboratory**	**and**	**under**	**the**	**progressive**	**temperature**	**conditions**
两个都	在	这	实验室	和	在下面	这	进步	温度	状况

[ə'fɔ:d] [baɪ][ðə; ði] ['kaʊntləs] ['stelər] " ['dʒaiənts] " [ænd; ənd] " ['dwɔrfs] " [ðæt] [prɪ'si:d] [ænd; ənd]

afforded	**by**	**the**	**countless**	**stellar**	**"**	**giants**	**"**	**and**	**"**	**dwarfs**	**"**	**that**	**precede**	**and**
提供	经过	这	无数	恒星	"	巨人	"	和	"	矮人	"	那	先于	和

['fɑ:loʊ] [ðə; ði]['soʊlər] [steɪt] .

follow	**the**	**solar**	**state**	**.**
跟随	这	太阳的	状态	.

无论是在实验室中，还是在无数先于和后于太阳状态的恒星"巨星"和"矮星"所提供的渐进温度条件下。

[['fʊtnoʊt] * : [si:] ['tʃæptər] [i:] .]

[	**Footnote**	*****	**:**	**See**	**Chapter**	**II**	**.**	**]**
[	脚注	*	:	看	章	二	.	]

[脚注*：参见第二章。]

[fɪg] . - .

Fig	**.**	**35**	**.**
如图	.	-	.

图35。

[ɪ'lektrɪk] ['fɜ:rnɪs] [ɪn][ðə; ði][,pæsə'di:nə] ['læbrətɔ:ri] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] .

Electric	**furnace**	**in**	**the**	**Pasadena**	**laboratory**	**of**	**the**	**Mount**	**Wilson**	**Observatory**	**.**
电的	炉	在	这	帕萨迪纳	实验室	的	这	山	威尔逊	天文台	.

位于威尔逊山天文台帕萨迪纳实验室的电炉。

[wɪð; wɪθ] [wɪtʃ] [ðə; ði]['kemɪk(ə)l] [fə'nɑ:mɪnə] [əb'zɜ:rvd] [ɪn][sʌn] - [spɑ:ts][ænd; ənd] [red] [stɑ:rz][ɑ:r; ər]

With	**which**	**the**	**chemical**	**phenomena**	**observed**	**in**	**sun**	**-**	**spots**	**and**	**red**	**stars**	**are**
和	哪个	这	化学	现象	观察到	在	太阳	-	地点	和	红色的	明星	是

[ɪk,sperɪ'mentəli] ['ɪmɪ,teɪtɪd] .

experimentally	**imitated**	**.**
实验	模仿	.

利用这种方法，可以实验性地模拟太阳黑子和红色恒星中观察到的化学现象。

[ˌæstroʊ'fɪzɪkl]	[lə'bɔrətəriz]
ASTROPHYSICAL	**LABORATORIES**
天体物理学	实验室

天体物理实验室

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] [prɪ'saɪsli] [ɪn] [ðɪs] [lɔ:ŋ] ['si:kwəns] [ʌv; əv] ['fɪzɪk(ə)l] [ænd; ənd]['kemɪk(ə)l] ['tʃeɪndʒɪz] [ðæt] [ðə; ði]

It	**is**	**precisely**	**in**	**this**	**long**	**sequence**	**of**	**physical**	**and**	**chemical**	**changes**	**that**	**the**
它	是	恰恰	在	这	长的	顺序	的	身体的	和	化学	变化	那	这

[ˌæstroʊ'fɪzɪsɪst] [ænd; ənd][ðə; ði][ˌæstrəʊ'kemɪst][kæn; kən][faɪnd][ðə; ði] [mi:nz] [ʌv; əv] ['pʊʃɪŋ] [hoʊm]

astrophysicist	**and**	**the**	**astrochemist**	**can**	**find**	**the**	**means**	**of**	**pushing**	**home**
天体物理学家	和	这	天体化学家	能	寻找	这	方法	的	推动	家

[ðer; ðər] [ə'tæk] .

their	**attack**	**.**
他们的	攻击	.

正是在这漫长的物理和化学变化序列中，天体物理学家和天体化学家才能找到推进他们研究的方法。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] [tru:] , [ʌv; əv] [kɔ:rs] ,

It	**is**	**true**	**,**	**of**	**course**	**,**
它	是	真的	,	的	课程	,

这当然是事实。

[ðæt] [ðə; ði] ['læbrətɔ:ri] [ɪn'vestɪgeɪtər] [hæz; həz][ə; eɪ] [greɪt] [əd'væntɪdʒ] [ɪn][hɪz; ɪz][ə'bɪlətɪ][tu:; tə][kən'troʊl]

that	**the**	**laboratory**	**investigator**	**has**	**a**	**great**	**advantage**	**in**	**his**	**ability**	**to**	**control**
那	这	实验室	研究者	有	一个	伟大的	优势	在	他的	能力	到	控制

[hɪz; ɪz][ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] ,

his	**experiments**	**,**
他的	实验	,

实验室研究人员在控制实验方面具有巨大优势。

[ænd; ənd][tuː; tə] ['veri] [ðer; ðər] ['prɑːgres] [æt; ət] [wɪl] .

and	to	vary	their	progress	at	will	.
和	到	各不相同	他们的	进步	在	将要	.

并可随意改变他们的进度。

[bʌt; bət][baɪ][dʒuː'dɪʃəs][juːz][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌtrænsen'dentl] ['temprətʃəz] , [fɑːr][aʊt]['reɪndʒɪŋ] [ðoʊz]

But	by	judicious	use	of	the	transcendental	temperatures	,	far	out	ranging	those
但	经过	明智的	使用	的	这	超验的	温度	,	远的	出去	范围	那些

[ʌv; əv][hɪz; ɪz] ['fəːnisiz] ,

of	his	furnaces	,
的	他的	熔炉	,

但是，通过巧妙地利用远超其熔炉温度的超凡温度，

[ænd; ənd] [ɪk'striːm] [kən'dɪʃ(ə)nz] , [wɪtʃ] [hiː; hi][kæn; kən]['oʊnli] ['pɑːrʃəli] ['ɪmɪteɪt] , [ə'fɔːd] [baɪ][ðə; ði]

and	extreme	conditions	,	which	he	can	only	partially	imitate	,	afforded	by	the
和	极端	状况	,	哪个	他	能	仅有的	部分	模拟	,	提供	经过	这

[sʌn] ,

sun	,
太阳	,

以及太阳所提供的极端条件，而他只能部分地模仿这些条件。

[stɑːrz] , [ænd; ənd] , [hiː; hi] [meɪ] ['greɪtli] ['waɪd(ə)n][ðə; ði][reɪndʒ][ʌv; əv][hɪz; ɪz][in'kwaiəriz] .

stars	,	and	nebulæ	,	he	may	greatly	widen	the	range	of	his	inquiries	.
明星	,	和	星云	,	他	可能	非常	扩大	这	范围	的	他的	查询	.

恒星和星云，他可能会大大拓宽自己的研究范围。

[ðə; ði] ['siːkwəns] [ʌv; əv] [fə'nɑːmɪnə] [siːn] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði] [groʊθ] [ʌv; əv][ə; eɪ][sʌn] - [spɑːt] ,

The	sequence	of	phenomena	seen	during	the	growth	of	a	sun	-	spot	,
这	顺序	的	现象	已见	期间	这	生长	的	一个	太阳	-	点	,

太阳黑子生长过程中观察到的一系列现象

[ɔːr][ðə; ði][ˌɑːbzər'veɪʃ(ə)n][ʌv; əv][spɑːts][ʌv; əv] ['dɪfrənt] ['saɪzɪz] ,

or	the	observation	of	spots	of	different	sizes	,
或者	这	观察	的	地点	的	不同的	尺寸	,

或者观察不同大小的斑点，

[ænd; ənd][ðə; ði] [lɔːŋ] ['sɪriːz] [ʌv; əv] [sək'sesɪv] [steps] [ðæt] [mɑːrk][ðə; ði][raɪz][ænd; ənd] [dɪ'keɪ] [ʌv; əv]

and	the	long	series	of	successive	steps	that	mark	the	rise	and	decay	of
和	这	长的	系列	的	连续	步骤	那	标记	这	上升	和	衰变	的

['stelər] [laɪf] ,

stellar	life	,
恒星	生活	,

以及标志着恒星生命兴起和衰亡的一系列漫长而连续的步骤，

[rɪ'zemb(ə)l][ðə; ði]['tʃeɪndʒɪz] [ðæt] [ðə; ði] [ɪk'sperɪmentər] [brɪŋz] [ə'baʊt][æz; əz][hiː; hi] [ɪn'kriːsɪz] [ænd; ənd]

resemble	the	changes	that	the	experimenter	brings	about	as	he	increases	and
类似	这	变化	那	这	实验者	带来	关于	作为	他	增加	和

[di'miniʃiz] [ðə; ði] ['kɜːrənt] [ɪn][ðə; ði] [kɔɪlz] [ʌv; əv][hɪz; ɪz]['mægnət][ɔːr] ['reɪzɪz] [ænd; ənd] ['ləuə] [ðə; ði]

diminishes	the	current	in	the	coils	of	his	magnet	or	raises	and	lowers	the
减少	这	当前的	在	这	线圈	的	他的	磁铁	或者	提高	和	下	这

['temprətʃər; 'temprətʃʊr][ʌv; əv][hɪz; ɪz] [ɪ'lektrɪk] ['fɜːrnɪs] ,

temperature	of	his	electric	furnace	,
温度	的	他的	电的	炉	,

类似于实验者通过增加或减少磁铁线圈中的电流，或者升高或降低电炉温度而引起的变化。

[ɪg'zæmɪnɪŋ] [frʌm; frəm] [taɪm] [tuː; tə] [taɪm] [ðə; ði] ['spektrəm] [ʌv; əv][ðə; ði] ['gloʊɪŋ] ['veipəz] ,

examining	from	time	to	time	the	spectrum	of	the	glowing	vapors	,
检查	从	时间	到	时间	这	光谱	的	这	发光	蒸汽	,

不时观察发光蒸汽的光谱，

[ænd; ənd] [noʊtɪŋ] [ðə; ði] ['tʃeɪndʒɪz] [ʃoʊn] [baɪ][ðə; ði]['veriɪŋ; 'væriɪŋ] [ə'pɪrəns] [ʌv; əv][ðer; ðər][laɪnz] .

and	noting	the	changes	shown	by	the	varying	appearance	of	their	lines	.
和	注意到	这	变化	所示	经过	这	变化	外貌	的	他们的	线条	.

并注意到它们线条外观的变化所显示的变化。

[fɪg] . - .

Fig	.	36	.
如图	.	-	.

图36。

[tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]['ɑːksaɪd][ɪn] [red] [stɑːrz] .

Titanium	oxide	in	red	stars	.
钛	氧化物	在	红色的	明星	.

红色星形图案中的二氧化钛。

[ðə; ði] ['ʌpər] ['spektrəm] [ɪz] [ðæt] [ʌv; əv][tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm][ɪn][ðə; ði] [fleɪm] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɪ'lektrɪk] [ɑːrk] ,

The	upper	spectrum	is	that	of	titanium	in	the	flame	of	the	electric	arc	,
这	上	光谱	是	那	的	钛	在	这	火焰	的	这	电的	弧	,

上方的光谱是电弧火焰中钛的光谱。

[wer] [ɪts][ˌkɑːmbɪ'neɪʃ(ə)n][wɪð; wɪθ]['ɑːksɪdʒən] ['gɪvz] [raɪz][tuː; tə][ðə; ði]['bændz][ʌv; əv][tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]

where	its	combination	with	oxygen	gives	rise	to	the	bands	of	titanium
在哪里	它是	组合	和	氧	给予	上升	到	这	乐队	的	钛

['ɑːksaɪd] (['faʊlər]) .

oxide	(	Fowler	)	.
氧化物	(	福勒	)	.

其中它与氧结合，形成氧化钛带（Fowler）。

[ðə; ði] ['loʊər] [strɪp] [ʃoʊz] [ðə; ði] ['spektrəm] [ʌv; əv][ðə; ði] [red] [stɑːr]['mirə] (['ɑːməkrɑːn]['siːtaɪ]) ,

The	lower	strip	shows	the	spectrum	of	the	red	star	Mira	(	Omicron	Ceti	)	,
这	降低	条	演出	这	光谱	的	这	红色的	星星	米拉	(	奥米克戎	鲸鱼座	)	,

下方条带显示的是红星米拉（鲸鱼座α星）的光谱，

[æz; əz] [drɔːn] [baɪ] ['kɔːrti] [æt; ət]['stoʊniˌhɜːrst] .

as	drawn	by	Cortie	at	Stonyhurst	.
作为	绘制	经过	科蒂	在	斯托尼赫斯特	.

由 Cortie 在 Stonyhurst 绘制。

[ðə; ði]['bændz][ʌv; əv][tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]['ɑːksaɪd][ɑːr; ər] ['klɪrli] ['prez(ə)nt][ɪn][ðə; ði][stɑːr] .

The	bands	of	titanium	oxide	are	clearly	present	in	the	star	.
这	乐队	的	钛	氧化物	是	清楚地	展示	在	这	星星	.

恒星内部可以清晰地看到氧化钛的条带。

[fɪg] . - .

Fig	.	37	.
如图	.	-	.

图37。

[tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]['ɑːksaɪd][ɪn] [sʌn] - [spɑːts] .

Titanium	oxide	in	sun	-	spots	.
钛	氧化物	在	太阳	-	地点	.

太阳黑子中的二氧化钛。

[ðə; ði] ['ʌpər] [strɪp] [ʃoʊz] [ə; eɪ]['pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['spektrəm] [ʌv; əv][ə; eɪ] [sʌn] - [spɑːt] (['ɛlɜ˞mən]) ;

The	upper	strip	shows	a	portion	of	the	spectrum	of	a	sun	-	spot	(	Ellerman	)	;
这	上	条	演出	一个	部分	的	这	光谱	的	一个	太阳	-	点	(	埃勒曼	)	;

上图显示了太阳黑子光谱的一部分（Ellerman）；

[ðə; ði] ['loʊər] [wʌn][ðə; ði] [ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] ['riːdʒən][ʌv; əv][ðə; ði] ['spektrəm] [ʌv; əv][tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]

the	lower	one	the	corresponding	region	of	the	spectrum	of	titanium
这	降低	一	这	相应的	地区	的	这	光谱	的	钛

['ɑːksaɪd] ([kɪŋ]) .

oxide	(	King	)	.
氧化物	(	国王	)	.

下方是二氧化钛光谱的相应区域（King）。

[ðə; ði]['fluːtɪd]['bændz][ʌv; əv][ðə; ði]['ɑːksaɪd] ['spektrəm] [ɑːr; ər] ['iːzəli] [aɪ'dentɪfaɪd][ɪn][ðə; ði][spɑːt] ,

The	fluted	bands	of	the	oxide	spectrum	are	easily	identified	in	the	spot	,
这	凹槽	乐队	的	这	氧化物	光谱	是	容易地	已识别	在	这	点	,

氧化物光谱中的波纹状谱带很容易在斑点中识别出来。

[wer] [ðeɪ] ['ɪndɪkeɪt] [ðæt] [tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm][ænd; ənd]['ɑːksɪdʒən] , [tuː] [hɑːt][tuː; tə] [kəm'baɪn] [ɪn]

where	they	indicate	that	titanium	and	oxygen	,	too	hot	to	combine	in
在哪里	他们	表明	那	钛	和	氧	,	也	热的	到	结合	在

[ðə; ði]['soʊlər] ['ætməsfɪr] ,

the	solar	atmosphere	,
这	太阳的	气氛	,

他们指出，钛和氧在太阳大气层中温度太高，无法结合。

[juˈnaɪt][ɪn][ðə; ði][spɑːt][bɪˈkəz, bɪˈkɔːz][ʌv; əv][ðə; ði] ['kuːlɪŋ] [prə'duːst] [baɪ][ɪk'spænʃ(ə)n][ɪn][ðə; ði]['vɔːrteks] .

unite	in	the	spot	because	of	the	cooling	produced	by	expansion	in	the	vortex	.
团结	在	这	点	因为	的	这	冷却	生产	经过	扩张	在	这	涡流	.

由于涡旋膨胀产生的冷却作用，它们聚集在一点上。

[ˌæstrə'nɑːmɪk(ə)l] [ˌɑːbzɝ'veɪʃənz] [ʌv; əv] [ðɪs] ['kærəktər] , [ˌaɪ 'tiː][ʃʊd; ʃəd][biː; bi]['noʊtɪd] ,

Astronomical	observations	of	this	character	,	it	should	be	noted	,
天文	观察	的	这	特点	,	它	应该	是	著名的	,

值得注意的是，这种性质的天文观测

[ɑːr; ər][moʊst][ɪ'fektɪv; ə'fektɪv] [wen] ['kɑːnstəntli] ['testɪd] [ænd; ənd] [ɪn'tɜːrprətɪd] [baɪ] ['læbrətɔːri]

are	most	effective	when	constantly	tested	and	interpreted	by	laboratory
是	最多	有效的	什么时候	不断地	测试	和	翻译	经过	实验室

[ɪk'sperɪmənt] .

experiment	.
实验	.

通过实验室实验不断检验和解读，才能发挥其最大效力。

[ɪn'diːd] , [ə; eɪ]['mɑːdərn] [ˌæstroʊ'fɪzɪkl] [əb'zɜːrvətɔːri] [ʃʊd; ʃəd][biː; bi] [ɪ'kwɪpt] [laɪk][ə; eɪ] [greɪt] ['fɪzɪk(ə)l]

Indeed	,	a	modern	astrophysical	observatory	should	be	equipped	like	a	great	physical
的确	,	一个	现代的	天体物理学	天文台	应该	是	配备	喜欢	一个	伟大的	身体的

['læbrətɔːri] ,

laboratory	,
实验室	,

事实上，一座现代化的天体物理观测站应该配备得像一个大型物理实验室。

[prə'vaɪdɪd][ɑːn][ðə; ði][wʌn][hænd][wɪð; wɪθ] ['teliskəups] [ænd; ənd] [ək'sesəri] [ˌæpə'rætəs] [ʌv; əv][ðə; ði]

provided	on	the	one	hand	with	telescopes	and	accessory	apparatus	of	the
假如	在	这	一	手	和	望远镜	和	配饰	设备	的	这

['gretɪst] [ə'teɪnəb(ə)l] ['paʊər] ,

greatest	attainable	power	,
最	可实现的	力量	,

一方面配备了当时所能达到的最大功率的望远镜和辅助设备，

[ænd; ənd][ɑːn][ðə; ði] ['ʌðər] [wɪð; wɪθ] ['evri] [dɪ'vaɪs] [noʊn] [tuː; tə][ðə; ði] [ɪn'vestɪgeɪtər] [ʌv; əv][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]

and	on	the	other	with	every	device	known	to	the	investigator	of	radiation
和	在	这	其他	和	每一个	设备	已知	到	这	研究者	的	辐射

[ænd; ənd][ðə; ði] [rɪ'leɪtɪd] ['fɪzɪk(ə)l] [ænd; ənd] ['kemɪk(ə)l] [fə'nɑːmɪnə] .

and	the	related	physical	and	chemical	phenomena	.
和	这	有关的	身体的	和	化学	现象	.

另一方面，它利用了研究辐射及相关物理和化学现象的研究人员所知道的所有设备。

[ɪts] ['teliskəups] , [ɪ'speʃəli] [dɪ'zaɪnd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][eɪmz][ʌv; əv][ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [ænd; ənd] ['kemɪst]

Its	telescopes	,	especially	designed	with	the	aims	of	the	physicist	and	chemist
它是	望远镜	,	尤其	设计	和	这	目标	的	这	物理学家	和	化学家

[ɪn] [vjuː] ,

in	view	,
在	看法	,

它的望远镜是专门为满足物理学家和化学家的需求而设计的，

[brɪŋ] ['ɪmɪdʒɪz][ʌv; əv][sʌn] , [stɑːrz] , , [ænd; ənd] ['ʌðər] ['hev(ə)nli] ['bɑːdɪz] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [riːtʃ]

bring	images	of	sun	,	stars	,	nebulæ	,	and	other	heavenly	bodies	within	the	reach
带来	图片	的	太阳	,	明星	,	星云	,	和	其他	天上	身体	之内	这	抵达

[ʌv; əv]['paʊərf(ə)l] ['spektrəskoʊp] ,

of	powerful	spectroscopes	,
的	强大的	光谱仪	,

将太阳、恒星、星云和其他天体的图像带入强大的光谱仪的观测范围之内。

['sensətɪv] [bəlɑːmɪtɝz] [ænd; ənd] [θɝːmopɪlz] ,

sensitive	bolometers	and	thermopiles	,
敏感的	辐射热计	和	热电堆	,

灵敏的辐射热计和热电堆，

[ænd; ənd][ðə; ði] [lɔːŋ] [ə'reɪ] [ʌv; əv] ['ʌðər] [ə'plaɪənsɪz] [ə'veɪləb(ə)l][fɔːr; fər][ðə; ði] ['meʒərmənt] [ænd; ənd]

and	the	long	array	of	other	appliances	available	for	the	measurement	and
和	这	长的	大批	的	其他	电器	可用的	为了	这	测量	和

[ə'næləsɪs][ʌv; əv][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .

analysis	of	radiation	.
分析	的	辐射	.

以及可用于测量和分析辐射的各种其他设备。

[ɪts] [ɪ'lektrɪk] ['fəːnisiz] , [ɑːks] , [spɑːrks] , [ænd; ənd]['vækjuːm] [tjʊb] , [ɪts] [ˌæpə'rætəs] [fɔːr; fər] [ɪn'kriːsɪŋ]

Its	electric	furnaces	,	arcs	,	sparks	,	and	vacuum	tubes	,	its	apparatus	for	increasing
它是	电的	熔炉	,	弧	,	火花	,	和	真空	管子	,	它是	设备	为了	增加

[ænd; ənd] [dɪ'kriːsɪŋ] ['preʃər] ,

and	decreasing	pressure	,
和	递减	压力	,

它的电炉、电弧、火花和真空管，以及它的增压和减压装置，

['veriɪŋ; 'væriɪŋ]['kemɪk(ə)l] [kən'dɪʃ(ə)nz] , [ænd; ənd] ['sʌbdʒiktɪŋ] ['luːmɪnəs] ['gæsɪz][ænd; ənd] ['veipəz] [tuː; tə]

varying	chemical	conditions	,	and	subjecting	luminous	gases	and	vapors	to
变化	化学	状况	,	和	服从	发光的	气体	和	蒸汽	到

[ðə; ði] ['ɪnfluəns] [ʌv; əv] [ɪ'lektrɪk] [ænd; ənd][mæg'netɪk] [fiːldz] ,

the	influence	of	electric	and	magnetic	fields	,
这	影响	的	电的	和	磁的	字段	,

改变化学条件，并将发光气体和蒸汽置于电场和磁场的影响下，

[prə'vaɪd][ðə; ði] [miːnz] [ʌv; əv] ['ɪmɪteɪtɪŋ] [sə'lestʃ(ə)l] [fə'nɑːmɪnə] ,

provide	the	means	of	imitating	celestial	phenomena	,
提供	这	方法	的	模仿	天体	现象	,

提供模仿天象的方法，

[ænd; ənd][ʌv; əv] [rɪ'piːtɪŋ] [ænd; ənd] [ɪn'tɜːrprɪt] [ðə; ði]

and	of	repeating	and	interpreting	the
和	的	重复	和	翻译	这

[ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] [əb'zɜːrvd] [æt; ət][ðə; ði] ['telɪskoʊp] .

experiments	observed	at	the	telescope	.
实验	观察到	在	这	望远镜	.

并重复和解释在望远镜上观测到的实验结果。

[ænd; ənd][ðə; ði] [əd'væntɪdʒ] [ðʌs] [dɪ'raɪvd] , [æz; əz][wi:; wi][hæv; həv] [si:n] , [ɪz][nɑ:t][kən'faɪnd][tu:; tə]
And **the** **advantage** **thus** **derived** **,** **as** **we** **have** **seen** **,** **is** **not** **confined** **to**
和 这 优势 因此 衍生的 , 作为 我们 有 已见 , 是 不是 受限 到
[ðə; ði][ə'strɑ:nəmər] ,
the **astronomer** **,**
这 天文学家 ,

正如我们所看到的，由此获得的优势并不仅限于天文学家。

[hu:] [hæz; həz]['ɔ:f(ə)n] [bɪn] ['eɪb(ə)l] , [baɪ] ['meɪkɪŋ] [ˌfʌndə'ment(ə)l] ['fɪzɪk(ə)l] [ænd; ənd] ['kemɪk(ə)l]
who **has** **often** **been** **able** **,** **by** **making** **fundamental** **physical** **and** **chemical**
WHO 有 经常 到过 有能力的 , 经过 制作 基本的 身体的 和 化学
[dis'kʌvəriz] ,
discoveries **,**
发现 ,

他常常能够通过做出基础性的物理和化学发现，

[tu:; tə] [rɪ'peɪ] [hɪz; ɪz] [det] [tu:; tə][ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [ænd; ənd] ['kemɪst] [fɔ:r; fər][ðə; ði] [ˌæpə'rætəs] [ænd; ənd]
to **repay** **his** **debt** **to** **the** **physicist** **and** **chemist** **for** **the** **apparatus** **and**
到 偿还 他的 债务 到 这 物理学家 和 化学家 为了 这 设备 和
['meθədz] [wɪtʃ] [hi:; hi] [oʊz] [tu:; tə][ðem; ðəm] .
methods **which** **he** **owes** **to** **them** **.**
方法 哪个 他 欠款 到 他们 .

为了偿还他欠物理学家和化学家的仪器和方法的费用。

['nu:tən] [ænd; ənd] ['aɪnˌstaɪn]
NEWTON **AND** **EINSTEIN**
牛顿 和 爱因斯坦

牛顿和爱因斯坦

[teɪk] , [fɔ:r; fər] [ə'nʌðər] [ɪg'zæmp(ə)l] , [ðə; ði] ['gretɪst] [lɔ:] [ʌv; əv] ['fɪzɪks] — ['nu:tənz] [lɔ:] [ʌv; əv]
Take **,** **for** **another** **example** **,** **the** **greatest** **law** **of** **physics** **—** **Newton's** **law** **of**
拿 , 为了 其他 例子 , 这 最 法律 的 物理 — 牛顿 法律 的
[ˌgrævɪ'teɪʃ(ə)n] .
gravitation **.**
引力 .

再举一个例子，物理学中最伟大的定律——牛顿万有引力定律。

[hju:dʒ] [bɔ:lz] [ʌv; əv] [li:d] , [æz; əz] [ju:st] [baɪ] ['kævəndɪʃ] ,
Huge **balls** **of** **lead** **,** **as** **used** **by** **Cavendish** **,**
巨大的 球 的 带领 , 作为 用过的 经过 卡文迪什 ,

卡文迪什使用的那种巨大的铅球

[prə'du:s] [baɪ][ðer; ðər] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [ɪ'fekt] [ə; eɪ] ['mɪnɪt] [roʊ'teɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ] ['delɪkətli] [sə'spendɪd]
produce **by** **their** **gravitational** **effect** **a** **minute** **rotation** **of** **a** **delicately** **suspended**
生产 经过 他们的 引力 影响 一个 分钟 旋转 的 一个 轻柔地 暂停
[bɑ:r] ,
bar **,**
酒吧 ,

利用其引力作用，使悬挂的细杆产生微小的旋转。

['kæriɪŋ] ['smɔ:lər] [bɔ:lz] [æt; ət][ɪts] [iks'tremitis] .
carrying **smaller** **balls** **at** **its** **extremities** **.**
携带 较小的 球 在 它是 四肢 .

两端带有较小的球。

[bʌt; bət][noʊ] [sʌtʃ] ['fi:b(ə)l] [mi:nz] [sə'faist] [fɔ:r; fər] ['nu:tənz] ['pɜ:rpəs] .
But **no** **such** **feeble** **means** **sufficed** **for** **Newton's** **purpose** **.**
但 不 这样的 微弱 方法 足够了 为了 牛顿 目的 .

但这些微弱的手段并不足以达到牛顿的目的。

[tuː; tə] [pruːv] [ðə; ði] [lɔː] [ʌv; əv][ˌgrævɪ'teɪʃ(ə)n][hiː; hi][hæd; həd] ['riːkɔːrs] [tuː; tə][ðə; ði] [trə'mendəs] [pʊl]

To	prove	the	law	of	gravitation	he	had	recourse	to	the	tremendous	pull
到	证明	这	法律	的	引力	他	有	追索权	到	这	巨大的	拉

[ɑːn][ðə; ði] [muːn] [ʌv; əv][ðə; ði][ɪn'taɪər] [mæs] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] ,

on	the	moon	of	the	entire	mass	of	the	earth	,
在	这	月亮	的	这	全部的	大量的	的	这	地球	,

为了证明万有引力定律，他利用了地球整体质量对月球的巨大引力。

[ænd; ənd] [ðen] [ɪk'stendɪd] [hɪz; ɪz] [rɪ'sɜːrtʃɪz] [tuː; tə][ðə; ði]['mjuːtʃuəl] [ət'rækʃnz] [ʌv; əv][ɔːl][ðə; ði]['bɑːdɪz]

and	then	extended	his	researches	to	the	mutual	attractions	of	all	the	bodies
和	然后	扩展	他的	研究	到	这	相互的	景点	的	全部	这	身体

[ʌv; əv][ðə; ði]['soʊlər] ['sɪstəm] .

of	the	solar	system	.
的	这	太阳的	系统	.

然后，他将研究扩展到太阳系所有天体之间的相互吸引力。

['leɪtər] ['hɜːrʃl] [ə'plaɪd] [ðɪs] [lɔː] [tuː; tə][ðə; ði] [sʌnz] [wɪtʃ] ['kɑːnstɪtuːt] ['dʌb(ə)l] [stɑːrz] ,

Later	Herschel	applied	this	law	to	the	suns	which	constitute	double	stars	,
之后	赫歇尔	应用	这	法律	到	这	太阳	哪个	构成	双倍的	明星	,

后来赫歇尔将这条定律应用于构成双星的恒星，

[ænd; ənd][tuː; tə] - [deɪ] ['ædəmz] [əb'zəːvz] [frʌm; frəm] [maʊnt] ['wɪlsn] [stɑːrz] ['fɔːlɪŋ] [wɪð; wɪθ] [greɪt]

and	to	-	day	Adams	observes	from	Mount	Wilson	stars	falling	with	great
和	到	-	天	亚当斯	观察	从	山	威尔逊	明星	坠落	和	伟大的

[və'lɑːsəti] [tɔːrd] [ðə; ði]['sentər][ʌv; əv][ðə; ði][gə'læktɪk] ['sɪstəm] ['ʌndər][ðə; ði] [kəm'baɪnd] [pʊl] [ʌv; əv][ðə; ði]

velocity	toward	the	centre	of	the	galactic	system	under	the	combined	pull	of	the
速度	朝向	这	中心	的	这	银河系	系统	在下面	这	合并	拉	的	这

['mɪljənz] [ʌv; əv]['ɑːbdʒekts] [ðæt] [kəm'poʊz] [ˌaɪ 'tiː] .

millions	of	objects	that	compose	it	.
百万	的	对象	那	撰写	它	.

今天，亚当斯在威尔逊山观测到，恒星在组成银河系的数百万个天体的共同引力作用下，以极快的速度向银河系中心坠落。

[ðʌs] [fʊl] [əd'væntɪdʒ] [hæz; həz] [bɪn] ['teɪkən][ʌv; əv][ðə; ði][ˌpɑːsə'bɪləti][ʌv; əv]['juːtələɪzɪŋ][ðə; ði] [greɪt]

Thus	full	advantage	has	been	taken	of	the	possibility	of	utilizing	the	great
因此	满的	优势	有	到过	已采取	的	这	可能性	的	利用	这	伟大的

['mæsɪz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['hev(ə)nli] ['bɑːdɪz] [fɔːr; fər][ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ænd; ənd][ˌæplɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ] [lɔː]

masses	of	the	heavenly	bodies	for	the	discovery	and	application	of	a	law
群众	的	这	天上	身体	为了	这	发现	和	应用	的	一个	法律

[ʌv; əv] ['fɪzɪks] [ænd; ənd][ɪts][rɪ'sɪprək(ə)l][juːz][ɪn] [ɪk'spleɪnɪŋ] [sə'lestʃ(ə)l]['məuʃənz] .

of	physics	and	its	reciprocal	use	in	explaining	celestial	motions	.
的	物理	和	它是	互惠的	使用	在	解释	天体	运动	.

因此，人们充分利用了天体的巨大质量来发现和应用物理定律，并反过来利用物理定律来解释天体运动。

[fɪg] . - .

Fig	.	38	.
如图	.	-	.

图38。

[ðə; ði] ['kævəndɪʃ] [ɪk'sperɪmənt] .

The	Cavendish	experiment	.
这	卡文迪什	实验	.

卡文迪什实验。

[tuː] [liːd] [bɔːlz] , [iːtʃ] [tuː] [ɪntʃɪz] [ɪn][daɪ'æmɪtər] ,

Two	lead	balls	,	each	two	inches	in	diameter	,
二	带领	球	,	每个	二	英寸	在	直径	,

两个铅球，每个直径两英寸，

[ɑːr; ər] [ə'tætʃt] [tuː; tə][ðə; ði]['ɛndz][ʌv; əv][ə; eɪ] ['tɔːrʃn] [rɑːd][sɪks] [fiːt] [lɔːŋ] ,
are **attached** **to** **the** **ends** **of** **a** **torsion** **rod** **six** **feet** **long** **,**
是 随附的 到 这 结束 的 一个 扭转 杆 六 脚 长的 ,

连接在一根六英尺长的扭杆的两端，

[wɪtʃ] [ɪz] [sə'spendɪd] [baɪ][ə; eɪ] [faɪn] ['waɪər] .
which **is** **suspended** **by** **a** **fine** **wire** **.**
哪个 是 暂停 经过 一个 美好的 金属丝 .

它由一根细线悬挂着。

[ðə; ði] [ɪk'sperɪmənt] [kən'sɪsts] [ɪn] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði][roʊ'teɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [sə'spendɪd] ['sɪstəm] ,
The **experiment** **consists** **in** **measuring** **the** **rotation** **of** **the** **suspended** **system** **,**
这 实验 由 在 测量 这 旋转 的 这 暂停 系统 ,

该实验包括测量悬挂系统的旋转情况，

[kɔːzd] [baɪ][ðə; ði] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [ə'trækʃ(ə)n] [ʌv; əv] [tuː] [liːd] [sfiəz] , [iːtʃ] [twelv] [ɪntʃɪz] [ɪn]
caused **by** **the** **gravitational** **attraction** **of** **two** **lead** **spheres** **,** **each** **twelve** **inches** **in**
导致 经过 这 引力 景点 的 二 带领 球体 , 每个 十二 英寸 在
[daɪ'æmɪtər] ,
diameter **,**
直径 ,

由两个直径均为十二英寸的铅球的引力作用引起，

['æktɪŋ] [ɑːn][ðə; ði] [tuː] [smɔːl] [liːd] [bɔːlz] .
acting **on** **the** **two** **small** **lead** **balls** **.**
表演 在 这 二 小的 带领 球 .

作用于两个小铅球。

[ɔːr] [kən'sɪdər] [ðə; ði]['aɪnˌstaɪn] ['θiːəri] [ʌv; əv] [ˌrelə'tɪvəti] ,
Or **consider** **the** **Einstein** **theory** **of** **relativity** **,**
或者 考虑 这 爱因斯坦 理论 的 相对论 ,

或者想想爱因斯坦的相对论，

[ðə; ði] [truːθ] [ɔːr]['fɔːlsəti][ʌv; əv] [wɪtʃ] [ɪz][noʊ] [les] [ˌfʌndə'ment(ə)l][tuː; tə] ['fɪzɪks] .
the **truth** **or** **falsity** **of** **which** **is** **no** **less** **fundamental** **to** **physics** **.**
这 真相 或者 虚假 的 哪个 是 不 较少的 基本的 到 物理 .

其真假对于物理学而言同样至关重要。

[ɪts] [ɪn'sepʃ(ə)n] [spræŋ] [frʌm; frəm][ðə; ði] ['maɪkəlsən] - ['mɔrli] [ɪk'sperɪmənt] , [meɪd] [ɪn][ə; eɪ] ['læbrətɔːri]
Its **inception** **sprang** **from** **the** **Michelson** **-** **Morley** **experiment** **,** **made** **in** **a** **laboratory**
它是 盗梦空间 弹簧 从 这 米歇尔森 - 莫利 实验 , 制成 在 一个 实验室
[ɪn] ['kliːvlənd] ,
in **Cleveland** **,**
在 克利夫兰 ,

它的起源可以追溯到在克利夫兰实验室进行的迈克尔逊-莫雷实验。

[wɪtʃ] [ʃoʊd] [ðæt] ['moʊʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] [θruː] [ðə; ði] ['iːθər] [ʌv; əv] [speɪs] [kʊd; kəd][nɑːt]
which **showed** **that** **motion** **of** **the** **earth** **through** **the** **ether** **of** **space** **could** **not**
哪个 显示 那 运动 的 这 地球 通过 这 醚 的 空间 可以 不是
[biː; bi] [dɪ'tektɪd] .
be **detected** **.**
是 检测到 .

这表明无法探测到地球在太空中的运动。

[ɔːl] [ʌv; əv][ðə; ði] [θriː] [tʃiːf] [tests] [ʌv; əv] ['aɪnstaɪnz] ['dʒen(ə)rəl] ['θiːəri] [ɑːr; ər][ˌæstrə'nɑːmɪk(ə)l] —
All **of** **the** **three** **chief** **tests** **of** **Einstein's** **general** **theory** **are** **astronomical** **—**
全部 的 这 三 首席 测试 的 爱因斯坦的 一般的 理论 是 天文 —
[bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ʌv; əv][ðə; ði] [greɪt] ['mæsɪz] [rɪ'kwaɪərd][tuː; tə] [prə'duːs] [ðə; ði] ['mɪnɪt] [ɪ'fekts] [prɪ'dɪktɪd] :
because **of** **the** **great** **masses** **required** **to** **produce** **the** **minute** **effects** **predicted** **:**
因为 的 这 伟大的 群众 必需的 到 生产 这 分钟 效果 预测 :

爱因斯坦广义相对论的三大主要检验都是天文层面的——因为要产生所预测的微小效应，就需要巨大的质量：

[ðə; ði]['moʊʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌperɪ'hilɪən] [ʌv; əv]['mɜːrkjəri] ,

the	motion	of	the	perihelion	of	Mercury	,
这	运动	的	这	近日点	的	汞	,

水星近日点的运动

[ðə; ði] [dɪ'flekʃn] [ʌv; əv][ðə; ði] [laɪt] [ʌv; əv][ə; eɪ][stɑːr][baɪ][ðə; ði] [ə'trækʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] ,

the	deflection	of	the	light	of	a	star	by	the	attraction	of	the	sun	,
这	偏转	的	这	光	的	一个	星星	经过	这	景点	的	这	太阳	,

恒星光线受太阳引力作用而发生的偏转现象

[ænd; ənd][ðə; ði] [ʃɪft] [ʌv; əv][ðə; ði] [laɪnz] [ʌv; əv][ðə; ði]['soʊlər] ['spektrəm] [tɔːrd] [ðə; ði] [red] —

and	the	shift	of	the	lines	of	the	solar	spectrum	toward	the	red	—
和	这	转移	的	这	线条	的	这	太阳的	光谱	朝向	这	红色的	—

['kwestʃənz] [nɑːt] [jet] [kəm'pliːtli] ['ænsər] .

questions	not	yet	completely	answered	.
问题	不是	然而	完全地	回答	.

太阳光谱线向红色方向的偏移——这些问题尚未完全得到解答。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiːz][ɪz][ɪn][ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˌkɑːnstɪ'tuːʃn] [ʌv; əv] ['mætər] [ænd; ənd][ðə; ði][ˌevə'luːʃ(ə)n]

But	it	is	in	the	study	of	the	constitution	of	matter	and	the	evolution
但	它	是	在	这	学习	的	这	宪法	的	事情	和	这	进化

[ʌv; əv][ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts] ,

of	the	elements	,
的	这	元素	,

但正是在对物质构成和元素演化的研究之中，

[ðə; ði] ['diːpəst] [ænd; ənd][moʊst]['krɪtɪk(ə)l]['prɑːbləm][ʌv; əv] ['fɪzɪks] [ænd; ənd] ['kemɪstri] ,

the	deepest	and	most	critical	problem	of	physics	and	chemistry	,
这	最深处	和	最多	批判的	问题	的	物理	和	化学	,

物理学和化学中最深刻、最关键的问题，

[ðæt] [ðə; ði] [ɪk'striːmz] [ʌv; əv] ['preʃər] [ænd; ənd]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][ɪn][ðə; ði] ['hev(ə)nli] ['bɑːdɪz] ,

that	the	extremes	of	pressure	and	temperature	in	the	heavenly	bodies	,
那	这	极端情况	的	压力	和	温度	在	这	天上	身体	,

天体内部压力和温度的极端变化，

[ænd; ənd][ðə; ði] ['prevələns] [ʌv; əv] ['ʌðər] ['fɪzɪk(ə)l] [kən'dɪʃ(ə)nz] [nɑːt] [jet] [sək'sesfəli] ['ɪmɪˌteɪtɪd][ɑːn]

and	the	prevalence	of	other	physical	conditions	not	yet	successfully	imitated	on
和	这	患病率	的	其他	身体的	状况	不是	然而	成功地	模仿	在

[ɜːrθ] , ['prɑːmɪs] [ðə; ði] ['gretɪst] ['prɑːgres] .

earth	,	promise	the	greatest	progress	.
地球	,	承诺	这	最	进步	.

以及其他一些地球上尚未成功模仿的物理条件的普遍存在，预示着最大的进步。

[ˌaɪ 'tiː] ['fɔːrtʃənətli] ['hæpənz] [ðæt] [ˌæstroʊ'fɪzɪkl] ['riːsɜːrtʃ] [ɪz] [naʊ] [æt; ət][ðə; ði] ['veri] ['eɪpeks][ʌv; əv][ɪts]

It	fortunately	happens	that	astrophysical	research	is	now	at	the	very	apex	of	its
它	幸运的是	发生	那	天体物理学	研究	是	现在	在	这	非常	顶点	的	它是

[dɪ'veləpmənt] ,

development	,
发展	,

幸运的是，天体物理研究目前正处于发展的顶峰时期。

['faʊndɪd] [æz; əz][ˌaɪ 'tiː][ɪz][ə'pɑːn] ['meni] ['sentʃəriz] [ʌv; əv][ˌæstrə'nɑːmɪk(ə)l][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n] ,

founded	as	it	is	upon	many	centuries	of	astronomical	investigation	,
创立	作为	它	是	之上	许多	几个世纪	的	天文	调查	,

它是建立在几个世纪的天文研究基础之上的，

[ri'dʒu:vəneitid][baɪ][ðə; ði] [ˌɪntrə'dʌkʃ(ə)n] ['ɪntu:][ðə; ði] [əb'zɜ:rvətɔ:ri] [ʌv; əv][ɔ:l][ðə; ði]['mɑ:dərn][dɪ'vaɪsɪz]

rejuvenated	by	the	introduction	into	the	observatory	of	all	the	modern	devices
恢复活力	经过	这	介绍	进入	这	天文台	的	全部	这	现代的	设备

[ʌv; əv][ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] ,

of	the	physicist	,
的	这	物理学家	,

由于天文台引进了物理学家的所有现代仪器，天文台焕然一新。

[ænd; ənd] ['streŋθnd] [wɪð; wɪθ] ['ɪnstrʊmənts] [ʌv; əv]['tru:li] [ɪk'strɔ:rdəneri] [reɪndʒ][ænd; ənd] ['paʊər] .

and	strengthened	with	instruments	of	truly	extraordinary	range	and	power	.
和	加强	和	仪器	的	真的	非凡的	范围	和	力量	.

并配备了音域和功率都非常卓越的乐器。

[ðɪ:z] ['ɪnstrʊmənts] [brɪŋ] [wɪ'ðɪn] [ri:tʃ] [ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] [ðæt]

These	instruments	bring	within	reach	experiments	that
这些	仪器	带来	之内	抵达	实验	那

[ɑ:r; ər][ɪn] ['prɑ:gres] [ɑ:n][sʌm; səm] ['mɪnɪt] ['ri:dʒən][ʌv; əv][ðə; ði] ['sʌnz] [dɪsk] ,

are	in	progress	on	some	minute	region	of	the	sun's	disk	,
是	在	进步	在	一些	分钟	地区	的	这	太阳的	磁盘	,

这些仪器使我们能够观测到在太阳圆盘某些微小区域进行的实验。

[ɔ:r][ɪn][sʌm; səm][stɑ:r] [tu:] ['dɪstənt]['i:v(ə)n][tu:; tə][bi:; bi] [glimpst] [wɪð; wɪθ]['ɔ:rd(ə)neri] ['teliskəups] .

or	in	some	star	too	distant	even	to	be	glimpsed	with	ordinary	telescopes	.
或者	在	一些	星星	也	遥远	甚至	到	是	瞥见	和	普通的	望远镜	.

或者在遥远到连普通望远镜都无法观测到的恒星中。

[ɪn'di:d] ,

Indeed	,
的确	,

的确，

[ðə; ði][hju:dʒ][ˌæstrə'nɑ:mɪk(ə)l]['lensiz][ænd; ənd] ['mɪrɚz] [naʊ] [ə'veɪləb(ə)l] [sɜ:rv] [fɔ:r; fər] [ðɪ:z] [rɪ'moʊt]

the	huge	astronomical	lenses	and	mirrors	now	available	serve	for	these	remote
这	巨大的	天文	镜头	和	镜子	现在	可用的	服务	为了	这些	偏僻的

[laɪt] - ['sɔ:rsɪz] [ɪg'zæktli][ðə; ði] ['pɜ:rpəs] [ʌv; əv][ðə; ði][lenz][ɔ:r] ['mɪrər] [ɪm'plɔɪd] [baɪ][ðə; ði] ['fɪzɪsɪst]

light	-	sources	exactly	the	purpose	of	the	lens	or	mirror	employed	by	the	physicist
光	-	来源	确切地	这	目的	的	这	镜片	或者	镜子	受雇	经过	这	物理学家

[tu:; tə]['prɑ:dʒekt; prə'dʒekt][ə'pɑ:n][ðə; ði][slɪt][ʌv; əv][hɪz; ɪz] ['spektrəskoʊp] [ðə; ði] ['ɪmɪdʒ] [ʌv; əv][ə; eɪ][spɑ:rk]

to	project	upon	the	slit	of	his	spectroscope	the	image	of	a	spark
到	项目	之上	这	缝隙	的	他的	光谱仪	这	图像	的	一个	火花

[ɔ:r][ɑ:rk][ɔ:r]['vækju:m] [tu:b] [wɪ'ðɪn] [wɪtʃ] ['ætəmz][ænd; ənd]['mɑ:lə,kju:lz][ɑ:r; ər][ɪk'spoʊzd][tu:; tə][ðə; ði]

or	arc	or	vacuum	tube	within	which	atoms	and	molecules	are	exposed	to	the
或者	弧	或者	真空	管子	之内	哪个	原子	和	分子	是	裸露	到	这

['ɪnfluəns] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɪ'lektrɪk] [dɪs'tʃɑ:rdʒ] .

influence	of	the	electric	discharge	.
影响	的	这	电的	释放	.

现在可用的巨型天文透镜和反射镜，对于这些遥远的光源来说，其作用与物理学家用来将火花、电弧或真空管的图像投射到光谱仪狭缝上的透镜或反射镜的作用完全相同，在真空管中，原子和分子会受到放电的影响。

[ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [hæz; həz][ðə; ði] [əd'væntɪdʒ] [ʌv; əv] [kəm'pli:t] [kən'troʊl]['oʊvər][ðə; ði][ɪkˌsperɪ'ment(ə)l]

The	physicist	has	the	advantage	of	complete	control	over	the	experimental
这	物理学家	有	这	优势	的	完全的	控制	超过	这	实验

[kən'dɪʃ(ə)nz] ,

conditions	,
状况	,

物理学家具有完全控制实验条件的优势。

[waɪl] [ðə; ði] [ˌæstroʊˈfɪzɪsɪst] [mʌst; məst] [əbˈzɜːrv] [ænd; ənd] [ɪnˈtɜːrprət] [ðə; ði]

while	the	astrophysicist	must	observe	and	interpret	the
尽管	这	天体物理学家	必须	观察	和	解释	这

[ɪkˈsperɪmənts; ɪkˈsperɪments; ɪkˈsperəmənts; ɪkˈsperəments] [pərˈfɔːrmd] [fɔːr; fər] [hɪm; ɪm] [ɪn] [rɪˈmoʊt]

experiments	performed	for	him	in	remote
实验	执行	为了	他	在	偏僻的

[ləˈbɔrətəriz] .

laboratories	.
实验室	.

而天体物理学家则必须观察和解释在遥远的实验室中为他进行的实验。

[ɪn] [ˈæktʃuəl] [ˈpræktɪs] , [ðə; ði] [tuː] [ˈklæsɪz] [ʌv; əv] [wɜːrk] [mʌst; məst] [biː; bi] [dʌn] [ɪn] [ðə; ði] [ˈkloʊsɪst]

In	actual	practice	,	the	two	classes	of	work	must	be	done	in	the	closest
在	实际的	实践	,	这	二	课程	的	工作	必须	是	完毕	在	这	最接近

[kənˈdʒʌŋkʃ(ə)n] ,

conjunction	,
连词	,

在实际操作中，这两类工作必须尽可能紧密地结合起来完成。

[ɪf] [ˈædɪkwət] [ˌjuːtələˈzeɪʃn] [ɪz] [tuː; tə] [biː; bi] [meɪd] [ʌv; əv] [ˈiːðər] .

if	adequate	utilization	is	to	be	made	of	either	.
如果	足够的	利用率	是	到	是	制成	的	任何一个	.

如果要充分利用其中任何一种资源。

[ænd; ənd] [ðɪs] [ɪz] [ˈoʊnli] [ˈnætʃ(ə)rəl] ,

And	this	is	only	natural	,
和	这	是	仅有的	自然的	,

这完全合乎情理。

[fɔːr; fər] [ðə; ði] [trend] [ʌv; əv] [ˈriːs(ə)nt] [ˈriːsɜːrtʃ] [hæz; həz] [meɪd] [klɪr] [ðə; ði] [fækt] [ðæt] [wʌn] [ʌv; əv] [ðə; ði]

for	the	trend	of	recent	research	has	made	clear	the	fact	that	one	of	the
为了	这	趋势	的	最近的	研究	有	制成	清除	这	事实	那	一	的	这

[θriː] [ˈgretɪst] [ˈprɔːbləms] [ʌv; əv] [ˈmɑːdərn] [əˈstrɑːnəmi] [ænd; ənd] [ˌæstroʊˈfɪzɪks] ,

three	greatest	problems	of	modern	astronomy	and	astrophysics	,
三	最	问题	的	现代的	天文学	和	天体物理学	,

因为近期的研究趋势已经清楚地表明，现代天文学和天体物理学的三大难题之一，

[ˈræŋkɪŋ] [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] [ˈstrʌktʃər] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˈjuːnɪvɜːrs] [ænd; ənd] [ðə; ði] [ˌevəˈluːʃ(ə)n] [ʌv; əv] [səˈlestʃ(ə)l]

ranking	with	the	structure	of	the	universe	and	the	evolution	of	celestial
排行	和	这	结构	的	这	宇宙	和	这	进化	的	天体

[ˈbɑːdɪz] ,

bodies	,
身体	,

与宇宙结构和天体演化相关的排名，

[ɪz] [ðə; ði] [ˌkɑːnstɪˈtuːʃn] [ʌv; əv] [ˈmætər] .

is	the	constitution	of	matter	.
是	这	宪法	的	事情	.

是物质的构成。

[let] [ˌjuː ˈes] [siː] [waɪ] [ðɪs] [ɪz] [soʊ] .

Let	us	see	why	this	is	so	.
让	我们	看	为什么	这	是	所以	.

让我们来看看这是为什么。

[ˌtrænzmjuːˈteɪʃn; ˌtrænsmjuːˈteɪʃn] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˈelɪmənts; ˈeləmənts]

TRANSMUTATION	OF	THE	ELEMENTS
嬗变	的	这	元素

元素的嬗变

[ðə; ði] [driːm] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ælkəmɪst] [wʌz; wəz][tuː; tə][trænz'mjuːt][wʌn] ['elɪmənt] ['ɪntuː] [ə'nʌðər] ,

The	dream	of	the	alchemist	was	to	transmute	one	element	into	another	,
这	梦	的	这	炼金术士	曾是	到	嬗变	一	元素	进入	其他	,

炼金术士的梦想是将一种元素转化为另一种元素。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði][praɪm]['ɑːbdʒekt][ʌv; əv] [prə'djʊsɪŋ] [goʊld] .

with	the	prime	object	of	producing	gold	.
和	这	主要的	目的	的	生产	金子	.

以生产黄金为主要目的。

[sʌtʃ] [ˌtrænzmjuː'teɪʃn; ˌtrænsmjuː'teɪʃn][hæz; həz] [bɪn] ['æktʃuəli] [ə'kɑːmplɪʃt] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði][læst] [fjuː]

Such	transmutation	has	been	actually	accomplished	within	the	last	few
这样的	嬗变	有	到过	实际上	完成	之内	这	最后的	很少

['jɪrz] ,

years	,
年	,

这种转变实际上在过去几年中已经实现。

[bʌt; bət][ðə; ði] ['prɑːses] [ɪz] [ɪn'veriəbli] [wʌn][ʌv; əv][dɪsˌɪntɪ'greɪʃ(ə)n] — [ðə; ði] [mɔːr] [kəm'pleks]

but	the	process	is	invariably	one	of	disintegration	—	the	more	complex
但	这	过程	是	总是	一	的	解体	—	这	更多的	复杂的

['elɪmənts; 'eləmənts] ['biːɪŋ] ['broʊkən][ʌp]['ɪntuː]['sɪmpəlɔ, 'sɪmplɔ][kən'stituənts] .

elements	being	broken	up	into	simpler	constituents	.
元素	存在	破碎的	向上	进入	更简单	成分	.

但这个过程总是一个分解的过程——更复杂的元素被分解成更简单的组成部分。

[mʌtʃ] [rɪ'meɪnz] [tuː; tə][biː; bi] [dʌn] [ɪn] [ðɪs] [seɪm] [də'rekʃn; daɪ'rekʃn] ; [ænd; ənd] [hɪr] [ðə; ði][stɑːrz]

Much	remains	to	be	done	in	this	same	direction	;	and	here	the	stars
很多	遗迹	到	是	完毕	在	这	相同的	方向	;	和	这里	这	明星

[ænd; ənd] ,

and	nebulæ	,
和	星云	,

在这方面还有许多工作要做；而在这里，星星和星云，

[wɪtʃ] [ʃoʊ] [ðə; ði]['spektrə][ʌv; əv][ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts]['ʌndər][ə; eɪ] [greɪt] [və'raɪəti][ʌv; əv]

which	show	the	spectra	of	the	elements	under	a	great	variety	of
哪个	展示	这	光谱	的	这	元素	在下面	一个	伟大的	种类	的

[kən'dɪʃ(ə)nz] ,

conditions	,
状况	,

这些光谱图展示了各种条件下元素的光谱，

[ʃʊd; ʃəd] [help] [tuː; tə] [pɔɪnt] [ðə; ði] [weɪ] .

should	help	to	point	the	way	.
应该	帮助	到	观点	这	方式	.

应该有助于指明方向。

[ðə; ði] [prə'gresɪv] ['tʃeɪndʒɪz][ɪn]['spektrə] , [frʌm; frəm][ðə; ði][ɪk'skluːsɪv] [ˌɪndə'keʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði]['sɪmp(ə)l]

The	progressive	changes	in	spectra	,	from	the	exclusive	indications	of	the	simple
这	进步	变化	在	光谱	,	从	这	独家的	症状	的	这	简单的

['elɪmənts; 'eləmənts]['haɪdrədʒən] ,

elements	hydrogen	,
元素	氢	,

光谱的渐进变化，从最初仅显示简单元素氢的特征开始，

['hiːliəm] , ['naɪtrədʒən] , ['pɑːsəbli] ['kɑːrbən] , [ænd; ənd][ðə; ði] [tə'rɛstriəli] [ˌʌn'noʊn] [gæs][ni'bjuːliəm][ɪn]

helium	,	nitrogen	,	possibly	carbon	,	and	the	terrestrially	unknown	gas	nebulium	in
氦	,	氮	,	可能	碳	,	和	这	陆地上	未知	气体	星云	在

[ðə; ði] ['gæsiəs] ,

the	gaseous	nebulæ	,
这	气态	星云	,

气态星云中含有氦、氮、可能还有碳，以及地球上未知的气体星云物质。

[tuː; tə][ðə; ði] [lɔːŋ] [lɪst][ʌv; əv] [fə'mɪliər] ['sʌbstənsiz] , [ɪn'kluːdɪŋ] ['sevrəl] ['kemɪk(ə)l] ['kɔmpaundz] , [ɪn]

to	the	long	list	of	familiar	substances	,	including	several	chemical	compounds	,	in
到	这	长的	列表	的	熟悉的	物质	,	包括	一些	化学	化合物	,	在

[ðə; ði] [red] [stɑːrz] ,

the	red	stars	,
这	红色的	明星	,

红星中包含许多常见的物质，其中包括几种化合物。

[meɪ] [pruːv] [tuː; tə][biː; bi] [ˌfʌndə'mentəli] [sɪg'nɪfɪkənt] [wen] ['ædɪkwətli] ['stʌdid] [frʌm; frəm][ðə; ði]

may	prove	to	be	fundamentally	significant	when	adequately	studied	from	the
可能	证明	到	是	从根本上	重要的	什么时候	充分	研究	从	这

['stændpɔɪnt] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɪn'vestɪgeɪtər] [ʌv; əv][ə'tɑːmɪk] ['strʌktʃər] .

standpoint	of	the	investigator	of	atomic	structure	.
立场	的	这	研究者	的	原子	结构	.

从原子结构研究者的角度来看，如果进行充分的研究，可能会证明其具有根本性的重要意义。

[ðə; ði] [ɪg'zɪstɪŋ] ['evɪdəns] [siːmz] [tuː; tə]['feɪvər][ðə; ði] [vjuː] , ['riːs(ə)ntli] [ɪk'sprest] [baɪ]['sɑːhə] ,

The	existing	evidence	seems	to	favor	the	view	,	recently	expressed	by	Saha	,
这	现存的	证据	似乎	到	偏爱	这	看法	,	最近	表达	经过	萨哈	,

现有证据似乎支持萨哈最近表达的观点：

[ðæt] ['meni] [ʌv; əv] [ðiːz] ['dɪfərənsɪz] [ɑːr; ər] [duː] [tuː; tə]['veriɪŋ; 'væriɪŋ] [dɪ'griːz] [ʌv; əv][ˌaɪənə'zeɪʃn] ,

that	many	of	these	differences	are	due	to	varying	degrees	of	ionization	,
那	许多	的	这些	差异	是	到期的	到	变化	学位	的	电离	,

这些差异大多是由于电离程度不同造成的。

[ðə; ði] ['aʊtər] [e'lektrɒnz] [ʌv; əv][ðə; ði]['ætəmz] ['biːɪŋ] [splɪt] [ɔːf][baɪ] [haɪ] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr][ɔːr]

the	outer	electrons	of	the	atoms	being	split	off	by	high	temperature	or
这	外	电子	的	这	原子	存在	分裂	离开	经过	高的	温度	或者

[ɪ'lektrɪkl] [ˌeksaɪ'teɪʃn] .

electrical	excitation	.
电气	励磁	.

原子外层电子在高温或电激发下脱离原子核。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz]['iːv(ə)n]['pɑːsəb(ə)l] [ðæt] ['kɑːzmɪk] ['kruːsiblz] , [ʌn'raɪvld] [baɪ] [tə'restriəl] [wʌnz] ,

It	is	even	possible	that	cosmic	crucibles	,	unrivalled	by	terrestrial	ones	,
它	是	甚至	可能的	那	宇宙	坩埚	,	无与伦比	经过	陆地	一个	,

甚至有可能存在着地球上无法比拟的宇宙熔炉，

[meɪ] [help] [mə'tɪriəli] [tuː; tə] [rɪ'viːl] [ðə; ði]['siːkrət][ʌv; əv][ðə; ði][fɔːr'meɪʃ(ə)n][ʌv; əv][kəm'pleks]

may	help	materially	to	reveal	the	secret	of	the	formation	of	complex
可能	帮助	重大	到	揭示	这	秘密	的	这	形成	的	复杂的

['elɪmənts; 'eləmənts][frʌm; frəm]['sɪmpəlɚ, 'sɪmplɚ][wʌnz] .

elements	from	simpler	ones	.
元素	从	更简单	一个	.

或许有助于揭示复杂元素由简单元素形成的秘密。

['fɪzɪsɪsts] [naʊ] [bɪ'liːv] [ðæt] [ɔːl][ʌv; əv][ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts][ɑːr; ər] [kɔm'paundid] [ʌv; əv]

Physicists	now	believe	that	all	of	the	elements	are	compounded	of
物理学家	现在	相信	那	全部	的	这	元素	是	复合	的

['haɪdrədʒən][ˈætəmz] ,

hydrogen	atoms	,
氢	原子	,

物理学家现在认为，所有元素都是由氢原子构成的。

[baʊnd] [tə'geðər] [baɪ] ['negətɪv] [e'lektrɒnz] .

bound	together	by	negative	electrons	.
边界	一起	经过	消极的	电子	.

通过负电子结合在一起。

[ðʌs] ['hiːliəm] [ɪz] [meɪd] [ʌp] [ʌv; əv] [fɔːr] ['haɪdrədʒən] ['ætəmz] ,
Thus helium is made up of four hydrogen atoms ,
因此 氦 是 制成 向上 的 四 氢 原子 ,

因此，氦是由四个氢原子组成的。

[jet] [ðə; ði] [ə'tɑːmɪk] [weɪt] [ʌv; əv] ['hiːliəm] ([fɔːr]) [ɪz] [les] [ðæn; ðən] [fɔːr] [taɪmz] [ðæt] [ʌv; əv] ['haɪdrədʒən]
yet the atomic weight of helium (4) is less than four times that of hydrogen
然而 这 原子 重量 的 氦 (4) 是 较少的 比 四 时代 那 的 氢
([wʌn] . -) .
(1 . 008) .
(1 . -) .

然而，氦的原子量（4）不到氢的原子量（1.008）的四倍。

[ðə; ði] ['dɪfrəns] [meɪ] [ˌreprɪ'zent] [ðə; ði] [mæs] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ɪ'lektrɪkl] ['enərdʒi] [rɪ'liːst] [wen] [ðə; ði]
The difference may represent the mass of the electrical energy released when the
这 不同之处 可能 代表 这 大量的 的 这 电气 活力 发布 什么时候 这
[ˌtrænzmjuː'teɪʃn; ˌtrænsmjuː'teɪʃn] [ə'kɜːrd] .
transmutation occurred .
嬗变 发生 .

该差值可能代表嬗变发生时释放的电能的质量。

[fɪg] . - .
Fig . 39 .
如图 . - .

图39。

[ðə; ði] ['traɪfɪd] ['nebjələ] [ɪn] [ˌsædʒɪ'teriəs] (['rɪtʃi]) .
The Trifid Nebula in Sagittarius (Ritchey) .
这 三裂片 星云 在 射手座 (里奇) .

人马座的三裂星云（里奇）。

[ðə; ði] [gæs] " [ni'bjuːliəm] , " [nɑːt] [jet] [faʊnd] [ɑːn] [ðə; ði] [ɜːrθ] ,
The gas " nebulium , " not yet found on the earth ,
这 气体 " 星云 , " 不是 然而 成立 在 这 地球 ,

地球上尚未发现的气体"星云"。

[ɪz] [ðə; ði] [moʊst] [ˌkerːək.tə'rɪs.tɪk] [kən'stɪtʃuənt] [ʌv; əv] [ɪ'regjələr] .
is the most characteristic constituent of irregular nebulæ .
是 这 最多 特征 组分 的 不规律的 星云 .

是不规则星云最典型的组成部分。

[ni'bjuːliəm] [ɪz] ['rekəgnaɪzd] [baɪ] [tuː] [griːn] [laɪnz] [ɪn] [ɪts] ['spektrəm] ,
Nebulium is recognized by two green lines in its spectrum ,
星云 是 认可 经过 二 绿色的 线条 在 它是 光谱 ,

星云星的光谱中有两条绿色谱线，这是它的显著特征。

[wɪtʃ] [kɔːz] [ðə; ði] [griːn] ['kʌlər] [ʌv; əv] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['gæsiəs] [taɪp] .
which cause the green color of nebulæ of the gaseous type .
哪个 原因 这 绿色的 颜色 的 星云 的 这 气态 类型 .

这导致气态星云呈现绿色。

['edɪŋtən] [hæz; həz] ['spekjuleitid] [ɪn] [ə; eɪ] [moʊst] ['ɪntrəstɪŋ] [wei] [ɑːn] [ðɪs] ['pɑːsəb(ə)l] [sɔːrs] [ʌv; əv]
Eddington has speculated in a most interesting way on this possible source of
爱丁顿 有 推测 在 一个 最多 有趣的 方式 在 这 可能的 来源 的
['stelər] [hiːt] [ɪn] [hɪz; ɪz] ['riːs(ə)nt] [ˌprezɪ'denʃl] [ə'dres] [bɪ'fɔːr] [ðə; ði] ['brɪtɪʃ] [ə,səʊsi'eɪʃn; ə,səʊʃi'eɪʃn]
stellar heat in his recent presidential address before the British Association
恒星 热 在 他的 最近的 总统 地址 前 这 英国 协会
[fɔːr; fər] [ðə; ði] [əd'vænsmənt] [ʌv; əv] ['saɪəns] ([siː] ['neɪtʃər] ,
for the Advancement of Science (see Nature ,
为了 这 进步 的 科学 (看 自然 ,

爱丁顿在最近向英国科学促进协会发表的主席致辞中，以一种非常有趣的方式推测了这种可能的恒星热量来源（参见《自然》杂志）。

[sep'tembər] [ˌtuː'tuː] , -) .
September **2** **,** **1920** **)** **.**
九月 2 , -) .

1920年9月2日)。

[hiː; hi] [pɔɪnts] [aʊt] [ðæt] [ðə; ðɪ][oʊld] [kən'trækʃn] [haɪ'pɑːθəsɪs] ,
He **points** **out** **that** **the** **old** **contraction** **hypothesis** **,**
他 积分 出去 那 这 老的 收缩 假设 ,

他指出，旧的收缩假说，

[ə'kɔːrdɪŋ] [tuː; tə] [wɪtʃ] [ðə; ðɪ] [sɔːrs] [ʌv; əv]['soʊlər][ænd; ənd] ['stelər] [hiːt] [wʌz; wəz][sə'poʊzd; sə'poʊzɪd]
according **to** **which** **the** **source** **of** **solar** **and** **stellar** **heat** **was** **supposed**
根据 到 哪个 这 来源 的 太阳的 和 恒星 热 曾是 据称
[tuː; tə] [rɪ'zaɪd] [ɪn][ðə; ðɪ] [sloʊ] [ˌkɑːnden'seɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ][英 ['reɪdɪeɪtɪŋ] 美 ['reɪdɪeɪtɪŋ] [mæs] [ʌv; əv][gæs]
to **reside** **in** **the** **slow** **condensation** **of** **a** **radiating** **mass** **of** **gas**
到 居住 在 这 慢的 缩合 的 一个 散热 大量的 的 气体
['ʌndər] [ðə; ðɪ]['ækʃ(ə)n][ʌv; əv]['grævəti] ,
under **the** **action** **of** **gravity** **,**
在下面 这 行动 的 重力 ,

根据这种理论，太阳和恒星的热量来源应该在于辐射气体团在引力作用下缓慢凝聚。

[ɪz] ['hoʊlli] [ɪn'ædɪkwət] [tuː; tə][ɪk'spleɪn][ðə; ðɪ] [əb'zɜːrvd] [fə'nɑːmɪnə] .
is **wholly** **inadequate** **to** **explain** **the** **observed** **phenomena** **.**
是 完全 不足 到 解释 这 观察到 现象 .

完全不足以解释观察到的现象。

[ɪf] [ðə; ðɪ][oʊld] [vjuː] [wɜːr; wər] [kə'rekt] , [ðə; ðɪ] ['ɜːrliər] ['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv][ə; eɪ][stɑːr] ,
If **the** **old** **view** **were** **correct** **,** **the** **earlier** **history** **of** **a** **star** **,**
如果 这 老的 看法 是 正确的 , 这 早些时候 历史 的 一个 星星 ,

如果旧的观点是正确的，那么一颗恒星早期的历史，

[frʌm; frəm][ðə; ðɪ]['dʒaɪənt][steɪdʒ][ʌv; əv][ə; eɪ] [kuːl] [ænd; ənd] [daɪ'æfənəs] [gæs][tuː; tə][ðə; ðɪ] ['pɪriəd] [ʌv; əv]
from **the** **giant** **stage** **of** **a** **cool** **and** **diaphanous** **gas** **to** **the** **period** **of**
从 这 巨大的 阶段 的 一个 凉爽的 和 透明的 气体 到 这 时期 的
[haɪɪst; 'haɪəst]['temprətʃər; 'temprətʃʊr] ,
highest **temperature** **,**
最高 温度 ,

从巨大的低温透明气体阶段到最高温度时期，

[wʊd] [biː; bi] [rʌn] [θruː] [wɪ'ðɪn] ['eɪti] ['θaʊz(ə)nd] ['jɪrz] ,
would **be** **run** **through** **within** **eighty** **thousand** **years** **,**
会 是 跑步 通过 之内 八十 千 年 ,

将在八万年内完成。

[ˌwer'æz] [wiː; wi] [hæv; həv] [ðə; ðɪ] [best] [ʌv; əv] ['evɪdəns] [ðæt] ['meni] ['θaʊzəndz, 'θaʊzənz][ʌv; əv] ['sentʃəriz]
whereas **we** **have** **the** **best** **of** **evidence** **that** **many** **thousands** **of** **centuries**
然而 我们 有 这 最好的 的 证据 那 许多 数千 的 几个世纪
[wʊd] [nɑːt] [sə'faɪs] .
would **not** **suffice** **.**
会 不是 足够了 .

然而，我们有充分的证据表明，即使经过数千年，几个世纪也无济于事。

[sʌm; səm] ['ʌðər] [sɔːrs] [ʌv; əv]['enərdʒi][ɪz] [im'perətivli] ['niːdɪd] .
Some **other** **source** **of** **energy** **is** **imperatively** **needed** **.**
一些 其他 来源 的 活力 是 必须 需要 .

迫切需要其他能源。

[ɪf] [faɪv][pər] [sent] [ʌv; əv][ə; eɪ]['stɑːrz] [mæs] [kən'sɪsts] [ə'rɪdʒənəli][ʌv; əv]['haɪdrədʒən]['ætəmz] ,
If **5** **per** **cent** **of** **a** **star's** **mass** **consists** **originally** **of** **hydrogen** **atoms** **,**
如果 5 每 中心 的 一个 明星的 大量的 由 起初 的 氢 原子 ,

如果一颗恒星质量的5%最初是由氢原子构成的，

[wɪtʃ] ['grædʒuəli] [kəm'baɪn] [ɪn][ðə; ði] [sloʊ] ['prɑːses] [ʌv; əv] [taɪm] [tuː; tə][fɔːrm] [mɔːr] [kəm'pleks]
which **gradually** **combine** **in** **the** **slow** **process** **of** **time** **to** **form** **more** **complex**
哪个 逐步地 结合 在 这 慢的 过程 的 时间 到 形式 更多的 复杂的
['elɪmənts; 'eləmənts] ,
elements **,**
元素 ,

随着时间的推移，这些元素逐渐结合，最终形成更复杂的元素。

[ðə; ði]['toʊt(ə)l] [hiːt] [ðʌs] ['lɪbəreɪtɪd] [wʊd] [mɔːr] [ðæn; ðən] [sə'faɪs] [tuː; tə] [ə'kaʊnt] [fɔːr; fər][ɔːl]
the **total** **heat** **thus** **liberated** **would** **more** **than** **suffice** **to** **account** **for** **all**
这 全部的 热 因此 解放 会 更多的 比 足够了 到 帐户 为了 全部
[dɪ'mændz] ,
demands **,**
需求 ,

由此释放的总热量足以满足所有需求。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [biː; bi] [ʌn'nesəseri] [tuː; tə] [ə'suːm] [ðə; ði] [ɪg'zɪstəns] [ʌv; əv] ['eni] ['ʌðər] [sɔːrs]
and **it** **would** **be** **unnecessary** **to** **assume** **the** **existence** **of** **any** **other** **source**
和 它 会 是 不必要 到 认为 这 存在 的 任何 其他 来源
[ʌv; əv] [hiːt] .
of **heat** **.**
的 热 .

无需假设存在其他热源。

[fɪg] . - .
Fig **.** **40** **.**
如图 . - .

图 40。

['spaɪrəl]['nebjələ][ɪn] ['əːsə] ['meɪdʒər] (['rɪtʃi]) .
Spiral **nebula** **in** **Ursa** **Major** **(** **Ritchey** **)** **.**
螺旋 星云 在 熊座 主要的 (里奇) .

大熊座螺旋星云（里奇）。

['luːmɪnəs] ['mætər] , [ɪn] ['evri] [və'raɪəti][ʌv; əv] ['fɪzɪk(ə)l] [ænd; ənd] ['kemɪk(ə)l] [steɪt] ,
Luminous **matter** **,** **in** **every** **variety** **of** **physical** **and** **chemical** **state** **,**
发光的 事情 , 在 每一个 种类 的 身体的 和 化学 状态 ,

发光物质，处于各种物理和化学状态，

[ɪz][ə'veɪləb(ə)l][fɔːr; fər] ['stʌdi] [ɪn][ðə; ði][moʊst][daɪ'vɜːrs][sə'lestʃ(ə)l]['ɑːbdʒekts] ,
is **available** **for** **study** **in** **the** **most** **diverse** **celestial** **objects** **,**
是 可用的 为了 学习 在 这 最多 各种各样的 天体 对象 ,

可用于研究种类繁多的天体，

[frʌm; frəm][ðə; ði]['spaɪrəl][ænd; ənd] [ɪ'regjələr] [θruː] [ɔːl][ðə; ði] [taɪps] [ʌv; əv][stɑːrz] .
from **the** **spiral** **and** **irregular** **nebulæ** **through** **all** **the** **types** **of** **stars** **.**
从 这 螺旋 和 不规律的 星云 通过 全部 这 类型 的 明星 .

从旋涡星云和不规则星云到所有类型的恒星。

['dɑːktər][væn] - ['meʒərz] [ʌv; əv][ðə; ði] [maʊnt] ['wɪlsn] ['fəutəgræfs] ['ɪndɪkeɪt] ['aʊtwərd]
Doctor **van** **Maanen's** **measures** **of** **the** **Mount** **Wilson** **photographs** **indicate** **outward**
医生 货车 - 措施 的 这 山 威尔逊 照片 表明 向外
['moʊʃ(ə)n] [ə'lɔːŋ] [ðə; ði][ɑːrmz][ʌv; əv]['spaɪrəl] ,
motion **along** **the** **arms** **of** **spiral** **nebulæ** **,**
运动 沿着 这 武器 的 螺旋 星云 ,

范·马南博士对威尔逊山照片的测量表明，螺旋星云的旋臂向外运动。

[waɪl] [ðə; ði] ['spektrəskoʊp] [ʃoʊz] [ðem; ðəm][tu:; tə][bi:; bi]['wɜ˞:lɪŋ, 'hwɜ˞:lɪŋ][æt; ət] [ɪ'nɔ:rməs] [vi'lɔsitiz]

while	the	spectroscope	shows	them	to	be	whirling	at	enormous	velocities
尽管	这	光谱仪	演出	他们	到	是	旋转	在	巨大的	速度

.

:

.

而光谱仪显示它们正以极高的速度旋转。

['kɑ:zmɪk] ['preʃərz]

COSMIC	PRESSURES
宇宙	压力

宇宙压力

[ðɪs] , [ˌaɪ 'ti:] [meɪ] ['ferli] [bi:; bi] [sed] , [ɪz] ['veri] ['spekjələtɪv] ,

This	,	it	may	fairly	be	said	,	is	very	speculative	,
这	,	它	可能	相当	是	说	,	是	非常	推测性的	,

可以说，这纯属推测。

[bʌt; bət][ðə; ði][fækt] [rɪ'meɪnz] [ðæt] [sə'lestʃ(ə)l] ['bɑ:dɪz] [ə'pɪr] [tu:; tə][bi:; bi][ðə; ði]['oʊnli]['pleɪsɪz][ɪn] [wɪtʃ]

but	the	fact	remains	that	celestial	bodies	appear	to	be	the	only	places	in	which
但	这	事实	遗迹	那	天体	身体	出现	到	是	这	仅有的	地方	在	哪个

[ðə; ði][kəm'pleks]['elɪmənts; 'eləmənts] [meɪ] [bi:; bi][ɪn]['æktʃuəl] ['prɑ:ses] [ʌv; əv][fɔ:r'meɪʃ(ə)n][frʌm; frəm]

the	complex	elements	may	be	in	actual	process	of	formation	from
这	复杂的	元素	可能	是	在	实际的	过程	的	形成	从

[ðer; ðər] [noʊn] [sɔ:rs] — ['haɪdrədʒən] .

their	known	source	—	hydrogen	.
他们的	已知	来源	—	氢	.

但事实仍然是，天体似乎是唯一可能由其已知来源——氢——实际形成复杂元素的地方。

[æt; ət] [li:st] [wi:; wi] [meɪ] [si:] [wʌt] [ə; eɪ][væst][və'raɪəti][ʌv; əv] ['fɪzɪk(ə)l] [kən'dɪʃ(ə)nz] [ði:z] ['kɑ:zmɪk]

At	least	we	may	see	what	a	vast	variety	of	physical	conditions	these	cosmic
在	至少	我们	可能	看	什么	一个	广阔的	种类	的	身体的	状况	这些	宇宙

['kru:siblz] [ə'fɔ:rd] .

crucibles	afford	.
坩埚	买得起	.

至少我们可以看到这些宇宙熔炉所能提供的各种各样物理条件。

[æt; ət][wʌn][end][ʌv; əv][ðə; ði] [skeɪl] [wi:; wi][hæv; həv][ðə; ði] [ɪk'sesɪvli] ['tenjuəs] , [ðə; ði]

At	one	end	of	the	scale	we	have	the	excessively	tenuous	nebulæ	,	the
在	一	结尾	的	这	规模	我们	有	这	过度	脆弱的	星云	,	这

[ˌlu:mɪ'nɑ:səti][ʌv; əv] [wɪtʃ] ,

luminosity	of	which	,
亮度	的	哪个	,

在尺度的一端，我们看到极其稀薄的星云，其亮度为：

[mɪ'stɪrɪəs] [ɪn][ɪts]['ɔ:rɪdʒɪn] , [rɪ'zemblz] [ðə; ði] [ɪ'lektrɪk] [gloʊ] [ɪn]['aʊər; ɑ:r]['vækju:m] [tjʊb] .

mysterious	in	its	origin	,	resembles	the	electric	glow	in	our	vacuum	tubes	.
神秘	在	它是	起源	,	类似	这	电的	辉光	在	我们的	真空	管子	.

它的起源神秘莫测，类似于真空管中的电光。

[hɪr] [wi:; wi][kæn; kən] [dɪ'tekt] ['oʊnli][ðə; ði] ['laɪtəst] [ænd; ənd] ['sɪmplɪst] [ʌv; əv][ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts] .

Here	we	can	detect	only	the	lightest	and	simplest	of	the	elements	.
这里	我们	能	探测	仅有的	这	最轻	和	最简单的	的	这	元素	.

在这里，我们只能检测到最轻、最简单的元素。

[ɪn][ðə; ði]['dʒaɪənt][stɑ:rz] ,

In	the	giant	stars	,
在	这	巨大的	明星	,

在巨星中，

['ɔ:lsoʊ] [ɪk'stri:mli] ['tenjuəs] ([ðə; ði]['densəti][ʌv; əv]['betəl,dʒə:z][kæn; kən]['hɑ:rdli] [ɪk'si:d] [wʌn] -

also	extremely	tenuous	(	the	density	of	Betelgeuse	can	hardly	exceed	one	-
还	极其	脆弱的	(	这	密度	的	参宿四	能	几乎	超过	一	-

['θaʊznθ] [ʌv; əv][æn; ən] ['ætməsfɪr]) [wi:; wi] [əb'zɜ:rv] [ðə; ði]['spektrə][ʌv; əv]['aɪərn] ,

thousandth	of	an	atmosphere	)	we	observe	the	spectra	of	iron	,
千分之一	的	一个	气氛	)	我们	观察	这	光谱	的	铁	,

此外，由于其密度极低（参宿四的密度几乎不可能超过大气压的千分之一），我们观测到了铁的光谱。

['mæŋgəni:z] , [tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm] , ['kælsiəm] , ['kroʊmiəm] , [mæg'ni:ziəm] , [və'neɪdiəm] , [ænd; ənd]

manganese	,	titanium	,	calcium	,	chromium	,	magnesium	,	vanadium	,	and
锰	,	钛	,	钙	,	铬	,	镁	,	钒	,	和

['soʊdiəm] , [ɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tu:; tə][tɪ'teɪniəm; taɪ'teɪniəm]['ɑ:ksaɪd] .

sodium	,	in	addition	to	titanium	oxide	.
钠	,	在	添加	到	钛	氧化物	.

除了二氧化钛之外，还含有锰、钛、钙、铬、镁、钒和钠。

[ðə; ði]['aʊtər][pɑ:rt][ʌv; əv] [ði:z] ['bɑ:dɪz] , [frʌm; frəm] [wɪtʃ] [laɪt] ['ri:tʃɪz] [ˌju: 'es] ,

The	outer	part	of	these	bodies	,	from	which	light	reaches	us	,
这	外	部分	的	这些	身体	,	从	哪个	光	到达	我们	,

这些天体的外层，也就是光线照射到我们这里的部分，

[mʌst; məst] ['ðerfɔ:r] [bi:; bi][æt; ət][ə; eɪ]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][ʌv; əv]['oʊnli][ə; eɪ] [fju:] ['θaʊz(ə)nd]

must	therefore	be	at	a	temperature	of	only	a	few	thousand
必须	所以	是	在	一个	温度	的	仅有的	一个	很少	千

[dɪ'gri:z] ,

degrees	,
学位	,

因此，其温度必定只有几千度。

[bʌt; bət]['væstli] ['haɪər] ['temprətʃəz] [mʌst; məst] [prɪ'veɪl] [æt; ət][ðer; ðər]['sentərz] .

but	vastly	higher	temperatures	must	prevail	at	their	centres	.
但	非常	更高	温度	必须	占上风	在	他们的	中心	.

但它们的中心温度必须高得多。

[ɪn] ['pæsɪŋ] [ʌp][ðə; ði]['temprətʃər; 'temprətʃʊr] [kɜ:rv] [mɔ:r] [ænd; ənd] [mɔ:r] ['elɪmənts; 'eləmənts] [ə'pɪr] ,

In	passing	up	the	temperature	curve	more	and	more	elements	appear	,
在	通过	向上	这	温度	曲线	更多的	和	更多的	元素	出现	,

[ðə; ði] ['sɜ:rfɪs] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr]['raɪzɪz] ,

the	surface	temperature	rises	,
这	表面	温度	上升	,

随着温度曲线的升高，越来越多的元素出现，表面温度也随之升高。

[ænd; ənd][ðə; ði][ɪn'tɜ:rn(ə)l]['temprətʃər; 'temprətʃʊr] [meɪ] [ri:tʃ] ['mɪljənz] [ʌv; əv] [dɪ'gri:z] .

and	the	internal	temperature	may	reach	millions	of	degrees	.
和	这	内部的	温度	可能	抵达	百万	的	学位	.

其内部温度可能达到数百万度。

[æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [taɪm][ðə; ði] ['preʃər] [wɪ'ðɪn] [mʌst; məst]['ɔ:lsoʊ][raɪz] ,

At	the	same	time	the	pressure	within	must	also	rise	,
在	这	相同的	时间	这	压力	之内	必须	还	上升	,

与此同时，内部压力也必然上升。

[ri:tʃɪŋ] [ɪ'nɔ:rməs] ['fɪgjərz] [ɪn][ðə; ði][læst]['steɪdʒɪz][ʌv; əv] ['stelər] [laɪf] .

reaching	enormous	figures	in	the	last	stages	of	stellar	life	.
到达	巨大的	数据	在	这	最后的	阶段	的	恒星	生活	.

在恒星生命的最后阶段，其数值达到了惊人的程度。

[kʊk] [hæz; həz]['kælkjuleɪtɪd] [ðæt] [ðə; ði] ['preʃər] [æt; ət][ðə; ði]['sentər][ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] [ɪz] [bɪ'twiːn]
Cook **has** **calculated** **that** **the** **pressure** **at** **the** **centre** **of** **the** **earth** **is** **between**
厨师 有 计算 那 这 压力 在 这 中心 的 这 地球 是 之间
[fɔːr] ,
4 **,**
4 ,

库克计算出地球中心的压力在4,

- [ænd; ənd] - , - [tʌnz] [pər] [skwer] [ɪntʃ] ,
000 **and** **10** **,** **000** **tons** **per** **square** **inch** **,**
- 和 - , - 吨 每 正方形 英寸 ,

每平方英寸000吨和10000吨,

[ænd; ənd] [ðɪs] [mʌst; məst][biː; bi]['oʊnli][ə; eɪ] ['veri] [smɔːl] ['frækʃ(ə)n][ʌv; əv] [ðæt] [ə'teɪnd] [wɪ'ðɪn] ['lɑːrdʒər]
and **this** **must** **be** **only** **a** **very** **small** **fraction** **of** **that** **attained** **within** **larger**
和 这 必须 是 仅有的 一个 非常 小的 分数 的 那 已达到 之内 更大的
[sə'lestʃ(ə)l] ['bɑːdɪz] .
celestial **bodies** **.**
天体 身体 .

而这仅仅是较大天体中所达到的程度的一小部分。

[dʒiːnz][hæz; həz][kəm'pjuːtɪd][ðə; ði] ['preʃər] [æt; ət][ðə; ði]['sentər][ʌv; əv] [tuː] [kə'laidiŋ][stɑːrz][æz; əz] [ðeɪ]
Jeans **has** **computed** **the** **pressure** **at** **the** **centre** **of** **two** **colliding** **stars** **as** **they**
牛仔裤 有 计算 这 压力 在 这 中心 的 二 碰撞 明星 作为 他们
[straɪk] [ænd; ənd]['flæt(ə)n] ,
strike **and** **flatten** **,**
罢工 和 压平 ,

吉恩斯计算了两颗恒星碰撞并扁平化时中心处的压力。

[ænd; ənd][faindz][ˌaɪ 'tiː] [meɪ] [biː; bi][ʌv; əv][ðə; ði]['ɔːrdər][ʌv; əv][wʌn] , - , - , - [tʌnz] [pər] [skwer]
and **finds** **it** **may** **be** **of** **the** **order** **of** **1** **,** **000** **,** **000** **,** **000** **tons** **per** **square**
和 发现 它 可能 是 的 这 命令 的 1 , - , - , - 吨 每 正方形
[ɪntʃ] — [sə'fɪʃ(ə)nt] ,
inch **—** **sufficient** **,**
英寸 — 充足的 ,

并发现其量级可能达到每平方英寸10亿吨——足够了,

[ɪf] [ðer; ðər][daɪ'æmɪtər][biː; bi]['iːkwəl][tuː; tə] [ðæt] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn] — [tuː; tə]['veɪpəraɪz][ðem; ðəm] - ,
if **their** **diameter** **be** **equal** **to** **that** **of** **the** **sun** **—** **to** **vaporize** **them** **100** **,**
如果 他们的 直径 是 平等的 到 那 的 这 太阳 — 到 汽化 他们 - ,
- [taɪmz] ['oʊvər] .
000 **times** **over** **.**
- 时代 超过 .

如果它们的直径与太阳的直径相同——将它们汽化 100,000 次。

[kəm'per] [ðiːz] ['preʃərz] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][haɪɪst; 'haɪəst] [ðæt] [kæn; kən][biː; bi] [prə'duːst] [ɑːn] [ɜːrθ] .
Compare **these** **pressures** **with** **the** **highest** **that** **can** **be** **produced** **on** **earth** **.**
比较 这些 压力 和 这 最高 那 能 是 生产 在 地球 .

将这些压力与地球上能够产生的最高压力进行比较。

[ɪf] [ðə; ði]['dʒɜːrmən] [gʌn] [ðæt] [bɔm'bɑːdid] ['pærɪs][wɜːr; wər] ['loʊdɪd] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['sɑːlɪd] [stiːl]
If **the** **German** **gun** **that** **bombarded** **Paris** **were** **loaded** **with** **a** **solid** **steel**
如果 这 德语 枪 那 轰炸 巴黎 是 已加载 和 一个 坚硬的 钢
[prə'dʒekt(ə)l][ʌv; əv]['suːtəb(ə)l][daɪ'menʃ(ə)nz] ,
projectile **of** **suitable** **dimensions** **,**
弹丸 的 合适的 方面 ,

如果轰炸巴黎的德国大炮装填的是尺寸合适的实心钢弹,

[ə; eɪ] ['mʌzl] [və'lɑːsəti][ʌv; əv][sɪks] , - [fiːt] [pər] ['sekənd][kʊd; kəd][biː; bi] [riːtʃt] .
a **muzzle** **velocity** **of** **6** **,** **000** **feet** **per** **second** **could** **be** **reached** **.**
一个 枪口 速度 的 6 , - 脚 每 第二 可以 是 达到 .

枪口初速可达每秒 6,000 英尺。

[sə'poʊz] [ðɪs] [tu:; tə][bi:; bi]['faɪərd]['ɪntu:][ə; eɪ] ['teɪpərd] [hoʊl][ɪn][ə; eɪ] [greɪt] [blɑ:k] [ʌv; əv] [sti:l] .

Suppose	this	to	be	fired	into	a	tapered	hole	in	a	great	block	of	steel	.
认为	这	到	是	被解雇	进入	一个	锥	洞	在	一个	伟大的	堵塞	的	钢	.

假设将这枚弹丸射入一块大钢块上的锥形孔中。

[ðə; ði] [ˌɪnstən'teɪniəs] ['preʃər] , [ə'kɔ:rdɪŋ] [tu:; tə] [kʊk] , [wʊd] [bi:; bi][ə'baʊt]['sɛvən] , - [tʌnz] [pər] [skwer] [ɪntʃ] ,

The	instantaneous	pressure	,	according	to	Cook	,	would	be	about	7	,	000	tons	per	square	inch	,
这	瞬间	压力	,	根据	到	厨师	,	会	是	关于	7	,	-	吨	每	正方形	英寸	,

库克表示，瞬时压力约为每平方英寸7000吨。

['oʊnli][wʌn] / - [ʌv; əv] [ðæt] ['pɑ:səb(ə)l] [θru:] [ðə; ði][kə'lɪʒ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]['lɑ:rdʒɪst][stɑ:rz] .

only	1	/	150000	of	that	possible	through	the	collision	of	the	largest	stars	.
仅有的	1	/	-	的	那	可能的	通过	这	碰撞	的	这	最大	明星	.

只有最大恒星碰撞产生的概率是其中的 1/150000。

[fɪg] . - .

Fig	.	41	.
如图	.	-	.

图41。

[maʊnt] [sæn][æn'toʊnioʊ][æz; əz] [si:n] [frʌm; frəm] [maʊnt] ['wɪlsn] .

Mount	San	Antonio	as	seen	from	Mount	Wilson	.
山	圣	安东尼奥	作为	已见	从	山	威尔逊	.

从威尔逊山上看到的圣安东尼奥山。

['maɪkəlsən] [ɪz] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði][və'lɑ:səti][ʌv; əv] [laɪt] [bɪ'twi:n] ['steɪʃənz] [ɑ:n] [maʊnt] ['wɪlsn] [ænd; ənd] [maʊnt] [sæn][æn'toʊnioʊ] .

Michelson	is	measuring	the	velocity	of	light	between	stations	on	Mount	Wilson	and	Mount	San	Antonio	.
米歇尔森	是	测量	这	速度	的	光	之间	车站	在	山	威尔逊	和	山	圣	安东尼奥	.

迈克尔逊望远镜正在测量威尔逊山和圣安东尼奥山两个观测站之间的光速。

[ˌæstrə'nɑ:mɪk(ə)l] [ˌɑ:bzɝ'veɪʃənz] [ə'fɔ:rd] [ðə; ði][best] [mi:nz] , [haʊ'evər] ,

Astronomical	observations	afford	the	best	means	,	however	,
天文	观察	买得起	这	最好的	方法	,	然而	,

然而，天文观测提供了最佳手段。

[ʌv; əv] [di'tektiŋ] ['eni]['pɑ:səb(ə)l] ['dɪfrəns] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] [vi'lɔsitiz] [ʌv; əv] [laɪt] [ʌv; əv] ['dɪfrənt] ['kʌlɝz] .

of	detecting	any	possible	difference	between	the	velocities	of	light	of	different	colors	.
的	检测	任何	可能的	不同之处	之间	这	速度	的	光	的	不同的	颜色	.

检测不同颜色光速之间可能存在的任何差异。

[frʌm; frəm] ['stʌdiz] [ʌv; əv]['veriəb(ə)l][stɑ:rz][ɪn][ðə; ði]['klʌstər] ['mɛsi:ɝ] [faɪv] ['ʃæpli] [kən'klu:dz] [ðæt] [ɪf] [ðer; ðər][ɪz]['eni] ['dɪfrəns] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] [vi'lɔsitiz] [ʌv; əv] [blu:] [ænd; ənd] ['jeloʊ] [laɪt] [ɪn] [fri:] [speɪs] [ˌaɪ 'ti:]['kænɑ:t] [ɪk'si:d] [tu:] [ɪntʃɪz] [ɪn][wʌn]['sekənd] ,

From	studies	of	variable	stars	in	the	cluster	Messier	5	Shapley	concludes	that	if	there	is	any	difference	between	the	velocities	of	blue	and	yellow	light	in	free	space	it	cannot	exceed	two	inches	in	one	second	,
从	研究	的	多变的	明星	在	这	簇	梅西耶	5	沙普利	结束	那	如果	那里	是	任何	不同之处	之间	这	速度	的	蓝色的	和	黄色的	光	在	自由的	空间	它	不能	超过	二	英寸	在	一	第二	,

沙普利通过对梅西耶5号星团中变星的研究得出结论：如果自由空间中蓝光和黄光的速度有任何差异，那么这种差异不会超过每秒两英寸。

[ðə; ði] [taɪm] [ɪn] [wɪtʃ] [laɪt] ['trævlz] - , - [maɪlz] .
the **time** **in** **which** **light** **travels** **186** **,** **000** **miles** **.**
这 时间 在 哪个 光 旅行 - , - 英里 .

光行进186000英里所需的时间。

['faɪnəli] , [wi:; wi] [meɪ] [kəm'per] [ðə; ði] [ɪ'fekts] [ʌv; əv] [laɪt] ['preʃər] [ɑ:n] [ðə; ði] [ɜ:rθ] [ænd; ənd] [stɑ:rz] .
Finally **,** **we** **may** **compare** **the** **effects** **of** **light** **pressure** **on** **the** **earth** **and** **stars** **.**
最后 , 我们 可能 比较 这 效果 的 光 压力 在 这 地球 和 明星 .

最后，我们可以比较光压对地球和恒星的影响。

['twenti] ['jɪrz] [ə'goʊ] ['nɪkəlz] [ænd; ənd] [hʌl] [sək'si:dəd, sək'si:dɪd] , [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] [eɪd] [ʌv; əv] [ðə; ði]
Twenty **years** **ago** **Nichols** **and** **Hull** **succeeded** **,** **with** **the** **aid** **of** **the**
二十 年 前 尼科尔斯 和 赫尔 成功了 , 和 这 援助 的 这
[moʊst] ['sensətɪv] [ˌæpə'rætəs] ,
most **sensitive** **apparatus** **,**
最多 敏感的 设备 ,

二十年前，尼科尔斯和赫尔借助最灵敏的仪器取得了成功。

[ɪn] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði] ['mɪnɪt] [dɪsp'leɪsmənts] [prə'du:st] [baɪ] [ðə; ði] ['preʃər] [ʌv; əv] [laɪt] .
in **measuring** **the** **minute** **displacements** **produced** **by** **the** **pressure** **of** **light** **.**
在 测量 这 分钟 位移 生产 经过 这 压力 的 光 .

测量光压产生的微小位移。

[ðə; ði] [ɪ'fekt] [ɪz] [soʊ] [slaɪt] , ['i:v(ə)n] [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] ['braɪtəst] [laɪt] - ['sɔ:rsɪz] [ə'veɪləb(ə)l] ,
The **effect** **is** **so** **slight** **,** **even** **with** **the** **brightest** **light** **-** **sources** **available** **,**
这 影响 是 所以 轻微 , 甚至 和 这 最亮的 光 - 来源 可用的 ,

即使使用最亮的光源，这种影响也非常轻微。

[ðæt] [greɪt] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] [skɪl] [ɪz] [rɪ'kwaɪərd] [tu:; tə] ['meʒər] [ˌaɪ 'ti:] .
that **great** **experimental** **skill** **is** **required** **to** **measure** **it** **.**
那 伟大的 实验 技能 是 必需的 到 措施 它 .

要测量它，需要高超的实验技能。

[jet] [ɪn] [ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv] [sʌm; səm] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['lɑ:rdʒər] [stɑ:rz] ['edɪŋtən] ['kælkjuleɪts] [ðæt] [wʌn] - [hæf]
Yet **in** **the** **case** **of** **some** **of** **the** **larger** **stars** **Eddington** **calculates** **that** **one** **-** **half**
然而 在 这 案件 的 一些 的 这 更大的 明星 爱丁顿 计算 那 一 - 一半
[ʌv; əv] [ðer; ðər] [mæs] [ɪz] [sə'pɔrtəd, sə'pɔrtɪd] [baɪ] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] ['preʃər] ,
of **their** **mass** **is** **supported** **by** **radiation** **pressure** **,**
的 他们的 大量的 是 有 经过 辐射 压力 ,

然而，爱丁顿计算得出，对于一些较大的恒星而言，它们一半的质量是由辐射压力支撑的。

[ænd; ənd] [ðɪs] [ə'genst] [ðer; ðər] [ɪ'nɔ:rməs] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [ə'trækʃ(ə)n] .
and **this** **against** **their** **enormous** **gravitational** **attraction** **.**
和 这 反对 他们的 巨大的 引力 景点 .

而这要对抗它们巨大的引力。

[ɪn] [fækt] , [ɪf] [ðer; ðər] [mæs] [wɜ:r; wər] [æz; əz] [greɪt] [æz; əz] [ten] [taɪmz] [ðæt] [ʌv; əv] [ðə; ði] [sʌn] ,
In **fact** **,** **if** **their** **mass** **were** **as** **great** **as** **ten** **times** **that** **of** **the** **sun** **,**
在 事实 , 如果 他们的 大量的 是 作为 伟大的 作为 十 时代 那 的 这 太阳 ,

事实上，如果它们的质量是太阳的十倍，

[ðə; ði] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] ['preʃər] [wʊd] [soʊ] ['nɪrli] [ˌoʊvər'kʌm] [ðə; ði] [pʊl] [ʌv; əv] [ˌgrævɪ'teɪʃ(ə)n] [ðæt] [ðeɪ]
the **radiation** **pressure** **would** **so** **nearly** **overcome** **the** **pull** **of** **gravitation** **that** **they**
这 辐射 压力 会 所以 几乎 克服 这 拉 的 引力 那 他们
[wʊd] [bi:; bi] ['laɪkli] [tu:; tə] [breɪk] [ʌp] .
would **be** **likely** **to** **break** **up** **.**
会 是 可能 到 休息 向上 .

辐射压力几乎会克服引力，以至于它们很可能会解体。

[bʌt; bət] [ɪ'nʌf] [hæz; həz] [bɪn] [sed] [tu:; tə] ['ɪləstreɪt] [ðə; ði] [waɪd] [və'raɪəti] [ʌv; əv] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l]

But	enough	has	been	said	to	illustrate	the	wide	variety	of	experimental
但	足够的	有	到过	说	到	阐明	这	宽的	种类	的	实验

[dɪ'vaɪsɪz] [ðæt] [stænd] [æt; ət] ['aʊər; ɑ:r] ['sɜ:rvɪs] [ɪn] [ðə; ði] [lə'bɔrətəriz] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['hevəns] .

devices	that	stand	at	our	service	in	the	laboratories	of	the	heavens	.
设备	那	站立	在	我们的	服务	在	这	实验室	的	这	天	.

但以上所述已足以说明，在浩瀚的宇宙实验室中，有各种各样的实验设备可供我们服务。

[hɪr] [ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [ænd; ənd] ['kemɪst] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['fju:tʃər] [wɪl] [mɔ:r] [ænd; ənd] [mɔ:r] ['fri:kwəntli]

Here	the	physicist	and	chemist	of	the	future	will	more	and	more	frequently
这里	这	物理学家	和	化学家	的	这	未来	将要	更多的	和	更多的	频繁地

['sʌplɪmənt] [ðer; ðər] [tə'restriəl] [ˌæpə'rætəs] ,

supplement	their	terrestrial	apparatus	,
补充	他们的	陆地	设备	,

未来的物理学家和化学家将越来越频繁地在这里补充他们地球上的仪器设备。

[ænd; ənd] [faɪnd] [nu:] [klu:z] [tu:; tə] [ðə; ði] [kəm'pleks] ['prɔ:bləms] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ə'meɪzɪŋ] ['prɑ:gres] [ʌv; əv]

and	find	new	clues	to	the	complex	problems	which	the	amazing	progress	of
和	寻找	新的	线索	到	这	复杂的	问题	哪个	这	惊人的	进步	的

['ri:s(ə)nt] ['jɪrz] [hæz; həz] [ɔ:l'redi] [dʌn] [soʊ] [mʌtʃ] [tu:; tə] [sɑ:lv] .

recent	years	has	already	done	so	much	to	solve	.
最近的	年	有	已经	完毕	所以	很多	到	解决	.

并找到解决近年来取得惊人进展并已在很大程度上解决的复杂问题的新线索。

['præktɪk(ə)l] ['vælju:] [ʌv; əv] [rɪ'sɜ:rtʃɪz] [ɑ:n] [ðə; ði] [ˌkɑ:nstɪ'tu:ʃn] [ʌv; əv] ['mætər]

PRACTICAL	VALUE	OF	RESEARCHES	ON	THE	CONSTITUTION	OF	MATTER
实际的	价值	的	研究	在	这	宪法	的	事情

物质组成研究的实用价值

[ðə; ði] ['leɪmən] [hæz; həz] [noʊ] ['dɪfɪkəlti] [ɪn] ['rekəgnaiziŋ] [ðə; ði] ['præktɪk(ə)l] ['vælju:] [ʌv; əv] [rɪ'sɜ:rtʃɪz]

The	layman	has	no	difficulty	in	recognizing	the	practical	value	of	researches
这	外行	有	不	困难	在	识别	这	实际的	价值	的	研究

[də'rektɪd] [tɔ:rd] [ðə; ði] [ɪm'pru:vmənt] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˌɪnkən'des(ə)nt] [læmp] [ɔ:r] [ðə; ði] [ɪn'kri:st]

directed	toward	the	improvement	of	the	incandescent	lamp	or	the	increased
指导	朝向	这	改进	的	这	白炽灯	灯	或者	这	增加

[ɪ'fɪʃ(ə)nsi] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['telɪfoʊn] .

efficiency	of	the	telephone	.
效率	的	这	电话	.

普通人很容易就能认识到，旨在改进白炽灯或提高电话效率的研究具有实际价值。

[hi:; hi] [kæn; kən] [si:] [ðə; ði] [rɪ'zʌlts] [ɪn] [ðə; ði] ['greɪtli] [dɪ'kri:st] [kɔ:st] [ʌv; əv] [ɪ'lektrɪk] [ɪˌlu:mɪ'neɪʃn]

He	can	see	the	results	in	the	greatly	decreased	cost	of	electric	illumination
他	能	看	这	结果	在	这	非常	减少	成本	的	电的	照明

[ænd; ənd] [ðə; ði] ['ræpɪd] [ɪk'stenʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ðə; ði] [reɪndʒ] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['hju:mən] [vɔɪs] .

and	the	rapid	extension	of	the	range	of	the	human	voice	.
和	这	迅速的	扩大	的	这	范围	的	这	人类	嗓音	.

他可以看到，电力照明成本大幅降低，人类声音的传播范围迅速扩大，这些都带来了显著的成果。

[bʌt; bət] [ðə; ði] ['veri] [men] [hu:] [hæv; həv] [meɪd] [ði:z] [əd'vænsɪz] ,

But	the	very	men	who	have	made	these	advances	,
但	这	非常	男人	WHO	有	制成	这些	进展	,

但是，正是那些取得这些进步的人，

[ðoʊz] [hu:] [hæv; həv] [sək'si:dəd, sək'si:dɪd] [bɪ'jɑ:nd] [ɔ:l] [ˌekspek'teɪʃn] [ɪn] [ə'kɑ:mplɪʃɪŋ] [ðə; ði] [ˌi:kə'nɑ:mɪk]

those	who	have	succeeded	beyond	all	expectation	in	accomplishing	the	economic
那些	WHO	有	成功了	超过	全部	期待	在	完成	这	经济的

['pɜ:pəsəz, 'pɝ:pəsɪz] [ɪn] [vju:] ,

purposes	in	view	,
目的	在	看法	,

那些在实现既定经济目标方面取得超出预期成就的人，

[ɑːr; ər][moʊst] [ɪm'fætɪk] [ɪn][ðer; ðər] [ɪn'sɪstəns] [ə'pɑːn][ðə; ði] [ɪm'pɔːrt(ə)ns] [ʌv; əv] ['riːsɜːrtʃ] [ʌv; əv][ə; eɪ]

are	most	emphatic	in	their	insistence	upon	the	importance	of	research	of	a
是	最多	强调	在	他们的	坚持	之上	这	重要性	的	研究	的	一个

[mɔːr] [ˌfʌndə'ment(ə)l] ['kærəktər] .

more	fundamental	character	.
更多的	基本的	特点	.

他们最强调的是基础性研究的重要性。

[ðʌs] [vaɪs] - ['prezɪdənt] [dʒeɪ] . [dʒeɪ] . ['kɑːrti] , [ʌv; əv][ðə; ði] [ə'merɪkən] ['telɪfoʊn] [ænd; ənd] ['telɪgræf]

Thus	Vice	-	President	J	.	J	.	Carty	,	of	the	American	Telephone	and	Telegraph
因此	副	-	总统	J	.	J	.	卡蒂	,	的	这	美国人	电话	和	电报

['kʌmpəni] ,

Company	,
公司	,

因此，美国电话电报公司副总裁JJ Carty

[huː] [dɪ'rekts] [ɪts] [greɪt] [dɪ'pɑːrtmənt] [ʌv; əv] [dɪ'veləpmənt] [ænd; ənd] ['riːsɜːrtʃ] , [ænd; ənd]['dɑːktər]

who	directs	its	great	Department	of	Development	and	Research	,	and	Doctor
WHO	导演	它是	伟大的	部门	的	发展	和	研究	,	和	医生

['dʌbljuː] . [dʒeɪ] . ['hwitni] ,

W	.	J	.	Whitney	,
W	.	J	.	惠特尼	,

领导其卓越的发展与研究部门的还有 WJ Whitney 博士，

[də'rektər] [ʌv; əv][ðə; ði] ['riːsɜːrtʃ] ['læbrətɔːri] [ʌv; əv][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl] [ɪ'lektrɪk] ['kʌmpəni] ,

Director	of	the	Research	Laboratory	of	the	General	Electric	Company	,
导演	的	这	研究	实验室	的	这	一般的	电的	公司	,

通用电气公司研究实验室主任

[hæv; həv] [rɪ'piːtɪdli] [ɪk'sprest] [ðer; ðər] [ɪn'detɪdnəs] [tuː; tə][ðə; ði] [ɪnvestɪ'geɪʃnz] [ʌv; əv][ðə; ði]

have	repeatedly	expressed	their	indebtedness	to	the	investigations	of	the
有	反复	表达	他们的	负债	到	这	调查	的	这

['fɪzɪsɪst] ,

physicist	,
物理学家	,

他们曾多次表达对这位物理学家研究成果的感激之情。

[meɪd] [wɪð; wɪθ][noʊ] [θɔːt] [ʌv; əv] [ɪ'miːdiət] ['præktɪk(ə)l] [rɪ'tɜːrn] .

made	with	no	thought	of	immediate	practical	return	.
制成	和	不	想法	的	即时	实际的	返回	.

完全没有考虑短期实际回报。

['færədeɪ] , ['stʌdiɪŋ] [ðə; ði] [lɔːz] [ʌv; əv] [ɪˌlek'trɪsəti] , [dɪ'skʌvərd] [ðə; ði]['prɪnsəp(ə)l] [wɪtʃ] ['rendərd]

Faraday	,	studying	the	laws	of	electricity	,	discovered	the	principle	which	rendered
法拉第	,	学习	这	法律	的	电	,	发现	这	原则	哪个	渲染

[ðə; ði]['daɪnəmoʊ]['pɑːsəb(ə)l] .

the	dynamo	possible	.
这	发电机	可能的	.

法拉第在研究电学定律时，发现了使发电机成为可能的原理。

['mækswel] , ['henri] , [ænd; ənd] [hɜːrts] , ['iːkwəli] [ˌʌnkən'sɜːrnd] [wɪð; wɪθ] [mə'tɪriəl] [əd'væntɪdʒ] , [meɪd]

Maxwell	,	Henry	,	and	Hertz	,	equally	unconcerned	with	material	advantage	,	made
麦克斯韦	,	亨利	,	和	赫兹	,	同样地	漠不关心	和	材料	优势	,	制成

['waɪərləs] [tə'legrəfi] ['præktɪkəbl] .

wireless	telegraphy	practicable	.
无线的	电报	切实可行的	.

麦克斯韦、亨利和赫兹同样不关心物质利益，他们使无线电报成为可能。

[ɪn][fækt] , [ɔːl]['truːli] [greɪt] [əd'vænsɪz] [ɑːr; ər] [ðʌs] [dɪ'raɪvd] [frʌm; frəm][ˌfʌndə'ment(ə)l] ['saɪəns] ,

In	fact	,	all	truly	great	advances	are	thus	derived	from	fundamental	science	,
在	事实	,	全部	真的	伟大的	进展	是	因此	衍生的	从	基本的	科学	,

事实上，所有真正伟大的进步都源于基础科学。

[ænd; ənd][ðə; ði]['fju:tʃər] ['prɑ:gres] [ʌv; əv][ðə; ði][wɜ:rld] [wɪl] [bi:; bi] ['lɑ:rdʒli] [dɪ'pendənt] [ə'pɑ:n][ðə; ði]

and	the	future	progress	of	the	world	will	be	largely	dependent	upon	the
和	这	未来	进步	的	这	世界	将要	是	很大程度上	依赖	之上	这

[prə'vɪʒ(ə)n] [meɪd] [fɔ:r; fər][ˌsaɪən'tɪfɪk] ['ri:sɜ:rtʃ] ,

provision	made	for	scientific	research	,
条款	制成	为了	科学	研究	,

世界未来的进步将在很大程度上取决于对科学研究的投入。

[ɪ'speʃəli] [ɪn][ðə; ði] [fi:ldz] [ʌv; əv] ['fɪzɪks] [ænd; ənd] ['kemɪstri] , [wɪtʃ] [ˌʌndər'laɪ] [ɔ:l] ['bræntʃɪz] [ʌv; əv]

especially	in	the	fields	of	physics	and	chemistry	,	which	underlie	all	branches	of
尤其	在	这	字段	的	物理	和	化学	,	哪个	底层	全部	分支	的

[ˌendʒɪ'nɪrɪŋ] .

engineering	.
工程	.

尤其是在物理和化学领域，它们是所有工程学科的基础。

[ðə; ði] [ˌkɑ:nstɪ'tu:ʃn] [ʌv; əv] ['mætər] , ['ðerfɔ:r] ,

The	constitution	of	matter	,	therefore	,
这	宪法	的	事情	,	所以	,

因此，物质的构成是：

[ɪn'sted] [ʌv; əv] [ə'pi:lɪŋ] [æz; əz][ə; eɪ]['sʌbdʒekt][tu:; tə] ['ri:sɜ:rtʃ] ['oʊnli][tu:; tə][ðə; ði]['nætʃ(ə)rəl]

instead	of	appealing	as	a	subject	to	research	only	to	the	natural
反而	的	上诉	作为	一个	主题	到	研究	仅有的	到	这	自然的

[fə'lɑ:səfər] [ɔ:r][tu:; tə][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['stu:d(ə)nt][ʌv; əv] ['saɪəns] ,

philosopher	or	to	the	general	student	of	science	,
哲学家	或者	到	这	一般的	学生	的	科学	,

与其说这是一个只对自然哲学家或普通科学学生具有研究价值的主题，

[ɪz][ə; eɪ] ['kwestʃən] [ʌv; əv][ðə; ði] ['gretɪst] ['præktɪk(ə)l][kən'sɜ:rn] .

is	a	question	of	the	greatest	practical	concern	.
是	一个	问题	的	这	最	实际的	忧虑	.

这是一个极其实际的问题。

[ɔ:l'redi] [ðə; ði][baɪ] - ['prɑ:dʌkt] [ʌv; əv] [ɪnvestɪ'geɪʃnz] [də'rektɪd] [tɔ:rd] [ɪts] [ɪˌlu:sɪ'deɪʃn] [hæv; həv] [bɪn]

Already	the	by	-	products	of	investigations	directed	toward	its	elucidation	have	been
已经	这	经过	-	产品	的	调查	指导	朝向	它是	阐明	有	到过

['nu:mərəs] [ænd; ənd]['ju:sf(ə)l][ɪn][ðə; ði][haɪst; 'haɪəst] [dɪ'gri:] .

numerous	and	useful	in	the	highest	degree	.
很多的	和	有用	在	这	最高	程度	.

目前，针对这一问题的调查研究已经产生了大量且极具价值的副产品。

['hi:liəm] [hæz; həz] [bɪn] [ɔ:l'redi] ['saɪtɪd] ; [eks] - ['reɪz] ['hɑ:rdli][rɪ'kwaɪər]['menʃ(ə)n] ; ['reɪdiəm] ,

Helium	has	been	already	cited	;	X	-	rays	hardly	require	mention	;	radium	,
氦	有	到过	已经	引用	;	X	-	射线	几乎	要求	提到	;	镭	,

氦已被提及；X射线几乎无需赘述；镭，

[wɪtʃ] [hæz; həz][soʊ] [mə'tɪriəli] ['eɪdɪd] ['sʌfərəz] [frʌm; frəm]['kænsər] , [ɪz] [stɪl] ['betər] [noʊn] .

which	has	so	materially	aided	sufferers	from	cancer	,	is	still	better	known	.
哪个	有	所以	重大	协助	受害者	从	癌症	,	是	仍然	更好的	已知	.

虽然它对癌症患者提供了实质性的帮助，但它仍然更为人所知。

['waɪərləs] [tə'lefəni] [ænd; ənd][ˌtrænzˌkɑ:ntɪ'nentlˌˌtrænsˌkɑ:ntɪ'nentl] [tə'lefəni] [wɪð; wɪθ]['waɪɜ-z, 'waɪrz]

Wireless	telephony	and	transcontinental	telephony	with	wires
无线的	电话	和	跨大陆	电话	和	电线

[wɜ:r; wər][bəuθ] ['rendərd] ['pɑ:səb(ə)l][baɪ] ['stʌdiz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['neɪtʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɪ'lektrɪk] [dɪs'tʃɑ:rdʒ]

were	both	rendered	possible	by	studies	of	the	nature	of	the	electric	discharge
是	两个都	渲染	可能的	经过	研究	的	这	自然	的	这	电的	释放

[ɪn]['vækju:m] [tjʊb] .

in	vacuum	tubes	.
在	真空	管子	.

通过对真空管中放电特性的研究，无线电话和有线跨洲电话都成为可能。

[ðʌs] [ðə; ði] " ['præktɪk(ə)l][mæn] , " [wɪð; wɪθ][hɪz; ɪz] [dɪs'trʌst] [ʌv; əv] " [pjʊr] " ['saɪəns] ,

Thus	the	"	practical	man	,	"	with	his	distrust	of	"	pure	"	science	,
因此	这	"	实际的	男人	,	"	和	他的	怀疑	的	"	纯的	"	科学	,

因此，这位"实用主义者"对"纯粹"科学抱有不信任感，

[niːd] [nɑːt] [rɪ'zent] [ˌɪn'vɛstmənts, ˌɪn'vɛsmənts] [meɪd] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['pɜːrpəs] [ʌv; əv] [əd'vænsɪŋ] ['aʊər; ɑːr]

need	not	resent	investments	made	for	the	purpose	of	advancing	our
需要	不是	怨恨	投资	制成	为了	这	目的	的	前进	我们的

['nɑːlɪdʒ] [ʌv; əv] [sʌtʃ] [ˌfʌndə'ment(ə)l]['sʌbdʒekts][æz; əz] ['fɪzɪks] [ænd; ənd] ['kemɪstri] .

knowledge	of	such	fundamental	subjects	as	physics	and	chemistry	.
知识	的	这样的	基本的	主题	作为	物理	和	化学	.

我们不必对为了增进我们对物理和化学等基础学科的了解而进行的投资感到不满。

[ɑːn][ðə; ði] ['kɑːntreri] , [ɪf] [truː] [tuː; tə][hɪz; ɪz] [neɪm] ,

On	the	contrary	,	if	true	to	his	name	,
在	这	相反	,	如果	真的	到	他的	姓名	,

相反，如果他名副其实的话，

[hiː; hi][ʃʊd; ʃəd] [help] [tuː; tə]['mʌltɪplaɪ][ðem; ðəm] ['meni] [foʊld][ɪn][ðə; ði] ['ɪntrəst] [ʌv; əv][ˌiːkə'nɑːmɪk]

he	should	help	to	multiply	them	many	fold	in	the	interest	of	economic
他	应该	帮助	到	乘	他们	许多	折叠	在	这	兴趣	的	经济的

[ænd; ənd] [kə'mɜːrʃ(ə)l] [dɪ'veləpmənt] .

and	commercial	development	.
和	商业的	发展	.

他应该为了经济和商业发展，帮助它们成倍增长。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神